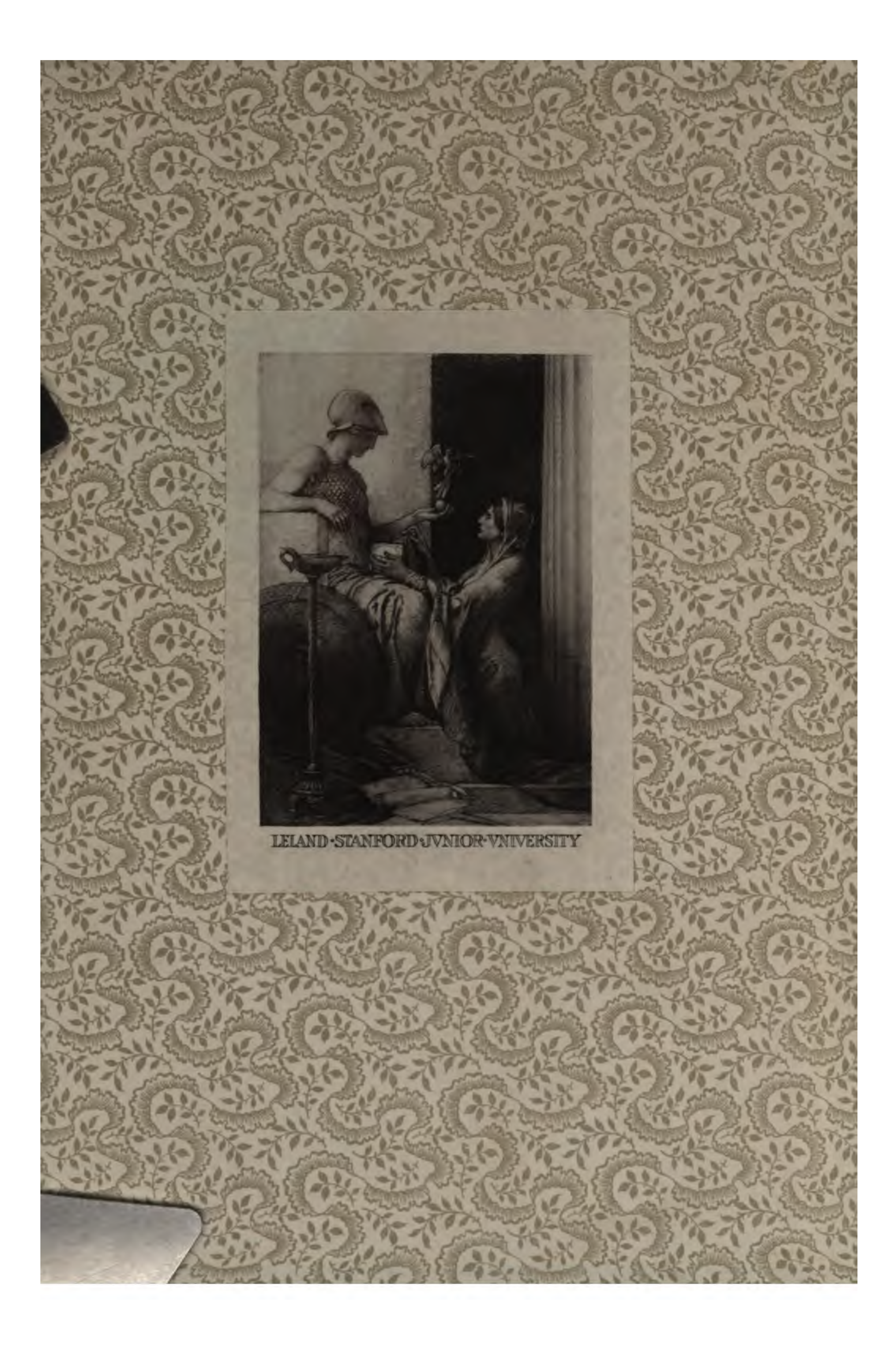
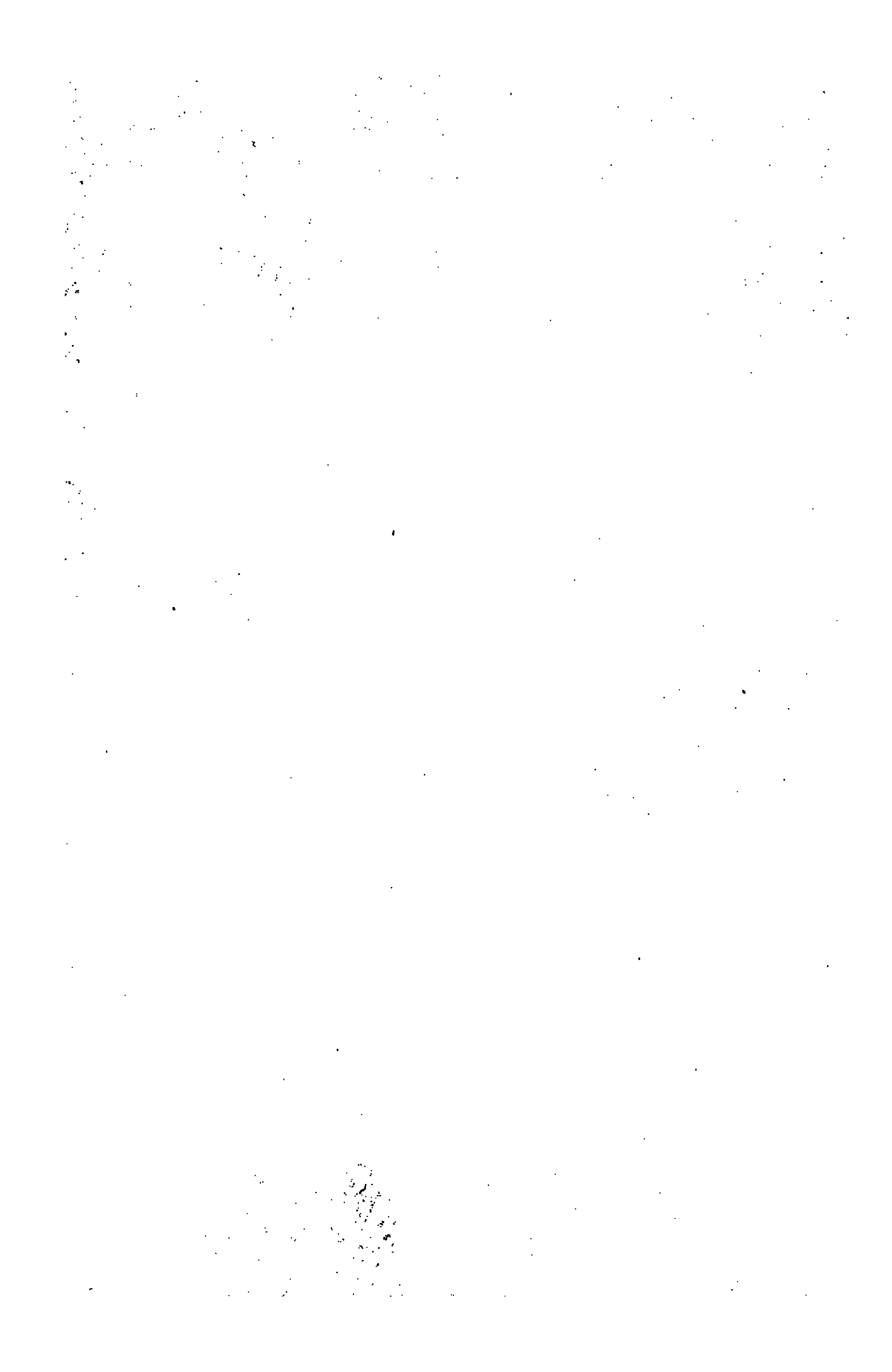
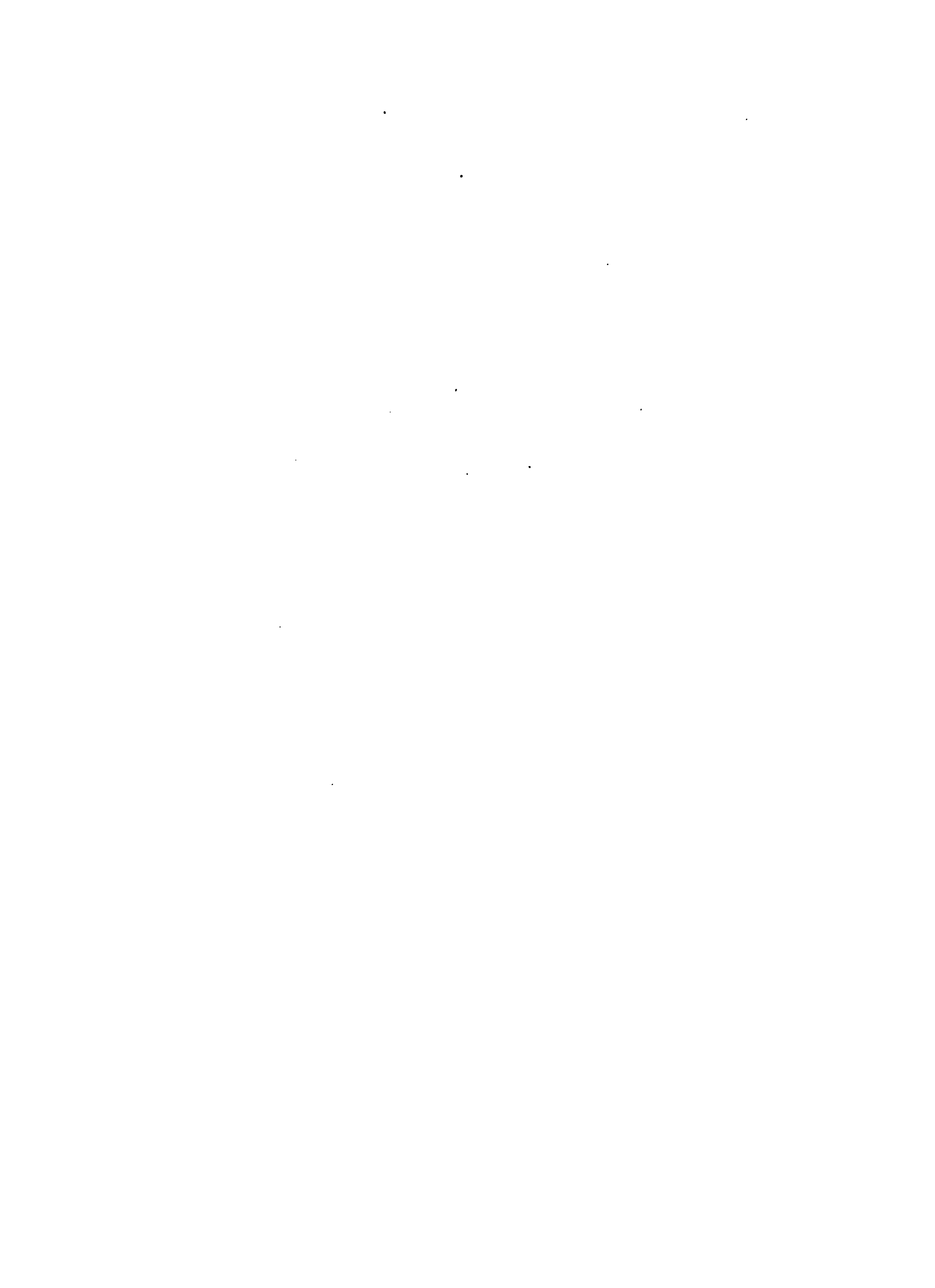

Stanford University Libraries
3 6105 027 493 936











# JOURNAL

FÜR

# PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE



BAND IV

ZUGLEICH

ZEITSCHRIFT FÜR HYPNOTISMUS, BAND XIV

HERAUSGEGEBEN VON

AUGUST FOREL UND OSKAR VOGT

REDIGIERT VON

K. BRODMANN

MIT 12 TAFELN




LEIPZIG

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH

1904—1905

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig

# Inhalts-Verzeichnis.

## Band IV.

### Abhandlungen.



### Besprechungen und Buchanzeigen.

## Nachweis zu den Tafeln.

Tafel 1—4: **M. Bielschowsky und M. Wolff.**
Tafel 5: **M. Wolff.**
Tafel 6—12: **K. Brodmann.**

JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band IV. Heft 1 u. 2.

Aus dem neurobiologischen Laboratium der Universität Berlin.

## Zur Histologie der Kleinhirnrinde.

Von

Max Bielschowsky und Max Wolff.

(Mit 4 Tafeln.)

Die älteren Untersuchungen der feineren Struktur des Cerebellums, die in die Zeit von der Entdeckung der spezifischen Elemente des Nervengewebes durch Ehrenberg bis zur Publikation der epochemachenden Markscheidenfärbung von Weigert fallen, behandeln nicht sowohl die Fragen der feineren Strukturverhältnisse und der Verkettung der einzelnen nervösen Elemente untereinander als vielmehr Fragen topographischen Inhaltes und sind, um die wichtigsten beteiligten Forscher zu nennen, an die Namen Purkinje, Walther, Dommrich, Leydig, Deiters, Boll, Gerlach, Denissenko, v. Kölliker und Waldeyer geknüpft. Unter diesen hat vor allem der Altmeister der vergleichenden Histologie, Franz Leydig, in seiner Plagiostomenarbeit zuerst völlig einwandsfrei den Ursprung eines einzigen Achsenzylinders von je einer Purkinjeschen Zelle nachgewiesen und abgebildet. Mit Hilfe der Weigertschen Methode ließ sich diese Angabe unschwer nachprüfen und ihre Richtigkeit definitiv feststellen.

Einen enormen Fortschritt bedeuten die mit der Golgischen Silbermethode unternommenen Arbeiten Ramón y Cajals, Köllikers und Retzius u. a. Es sei darum in Kürze das von diesen Forschern gegebene Bild des Aufbaues der nervösen Elemente in der Kleinhirnrinde reproduziert, um dem Leser ein Urteil über das von uns als neu Mitzuteilende zu ermöglichen.

Die Marksubstanz des Kleinhirnes wird von einer dreischichtigen Rinde bedeckt, deren Lagen wir als Molekularschicht (Lamina molecularis), Grenzschicht der Purkinjeschen Zellen (Lamina limitans) und Körnerschicht (Lamina granulosa) unterscheiden. Unsere Molekularschicht zusammen mit der Grenzschicht der Purkinjeschen Zellen stellt die Molekularschicht der Autoren dar. Als nervöse Elemente der drei Rindenschichten erkannten die genannten Forscher folgende fünf Zelltypen: in der äußersten Lage der Molekularschicht die sogenannten kleinen Rindenzellen, darunter die Korbzellen und zuinnerst, dicht über der Körnerschicht, die Purkinjeschen Zellen; unterhalb dieser endlich, in der Körnerschicht, die kleinen und die zum Typus II Golgis zählenden großen Körnerzellen. Über den Faserverlauf geben Ramón y Cajal und Kölliker folgendes an. Die Axone der Purkinjeschen Zellen treten in die Marksubstanz ein und geben dort und auch vorher schon in der Körner-

schicht rückläufige, sich reichlich verästelnde Kollateralen ab. Die querhoritangential [1]) verlaufenden Axone der Korbzellen geben Kollateralen ab, die mit einem reichlich verästelten, freiendigenden Zweigwerk die Purkinjeschen Zellen korbartig umschließen. Die Neurone der kleinen Körnerzellen steigen in die Molekularschicht auf, wo sie sich dichotomisch gabeln und nach horizontalem Verlauf in unbekannter Weise endigen. Die nervösen Fortsätze der großen Körnerzellen bilden ein die gesamte Körnerlage durchspinnendes Geflecht. Unbekannter Herkunft sind drei aus dem Mark aufsteigende Fasergruppen: die in der Körnerschicht in eigentümlicher Weise sich verästelnden Moosfasern und die in der Molekularschicht die Purkinjeschen Dendriten umspinnenden Kletterfasern, drittens endlich verästelt endende, glatt verlaufende Fasern.

Soweit der Zusammenhang und die Anordnung der nervösen Elemente des Kleinhirnes nach den Arbeiten der genannten Autoren. Auf das Detail ihrer Angaben zu rekurrieren, werden wir im weiteren Verlauf unserer Mitteilungen noch Gelegenheit nehmen. Das gleiche gilt von den Arbeiten Bethes und Helds, die unsere Kenntnis des feineren Baues der Kleinhirnrindenzellen ganz erheblich gefördert haben. Die folgenden Befunde sind mit der Bielschowskyschen Methode gewonnen worden.

Das Verfahren ist in Heft 4 des III. Bandes dieser Zeitschrift beschrieben worden. Die besten Ergebnisse erzielten wir an dünnen Gefrierschnitten. Als Material dienten uns die Organe vom erwachsenen Menschen, von Macacus, Hund, Katze, Meerschweinchen und Kaninchen. Die einzelnen Schichten der Kleinhirnrinde stellen sich in folgender Weise dar.

### 1. Schicht der Purkinjeschen Zellkörper.

In den bekannten ellipsoiden Körpern derselben treten die intrazellulären Fibrillen scharf hervor. Während sie in den Hauptstämmen der Dendriten fast ausschließlich parallel geordnet sind und nur selten einmal Überkreuzungen zeigen, erfahren sie im Zellkörper selbst gleich nach ihrem Einströmen zahlreiche Durchflechtungen. Da wo die Schnitte dünne Schichten des Zelleibes enthalten, läßt sich feststellen, daß die Einzelfibrillen dichotomische Teilungen eingehen und echte Anastomosen bilden. Es entsteht auf diese Weise ein intrazelluläres Netz, dessen Maschen besonders an der Kernperipherie dicht gefügt sind. Nach der Zelloberfläche hin scheinen sich die Netzmaschen allmählich zu erweitern. Die Axone der Zellen entspringen, auf der Höhe der Windungen meist vom basalen Pol der Zelle, in Form eines Trichters, in welchem der Netzcharakter der Fibrillen sich langsam verliert und die parallele Anordnung wieder mehr zutage tritt. Nach einer kurzen Strecke verschmelzen die Fibrillen zu einem dünnen, homogenen Bande, welches sich in der Körnerschicht, und zwar in wechselnder Tiefe, mit einem Markmantel umkleidet. Der Markmantel ist in den Bildern der vorliegenden Methode nur bei starker Anwendung der Blende als ein ungefärbter zarter Saum durch stärkere Lichtbrechung erkennbar. Der Strecke vom Ursprungshügel bis zum Punkte der Markumkleidung haben wir an zahlreichen Präpa-

[1]) d. i. quer zum (Längs-)Verlauf der Windung und tangential.

raten unsere besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Nirgends konnten wir an unserem Material, welches allerdings hauptsächlich erwachsene Säugetierexemplare umfaßt, das Abgehen von Kollateralen feststellen. Hier stehen unsere Befunde im Widerspruch mit denjenigen der Golgischen Methode, welche rückläufige Kollateralen, die zum Zellkörper und in die Molekularschicht ziehen, in großer Zahl zur Darstellung bringt. Es entsteht die Frage, welchem Verfahren mehr zu trauen ist. Man wird zunächst einen negativen Befund geringer bewerten müssen als einen positiven und das Fehlen der Kollateralen als einen Defekt unserer Methode deuten. Demgegenüber aber wäre festzustellen, daß das von uns geübte Verfahren an anderen Stellen die Kollateralen mit außerordentlicher Deutlichkeit und mit noch größerer Reichhaltigkeit hervortreten läßt, als es bei den Silhouettenmethoden der Fall ist; so z. B. an den Achsenfortsätzen der Korbzellen, an den Kletterfasern usw. Aus diesem Grunde neigen wir der Ansicht zu, daß das Golgische Verfahren und seine Modifikationen an dieser Stelle Fasern miteinander verklebt, welche histologisch nicht zusammengehören. Daß die Bedingungen für die Entstehung von Artefakten hier ganz außerordentlich günstige sind, läßt sich leicht erkennen. Wie Fig. 1 Tafel 1 zeigt, werden die Anfangsstrecken eines Purkinjeschen Axons von einer immensen Zahl feinster Fäserchen umsponnen resp. begleitet, welche teils aus den bald zu erwähnenden perizellulären Körben, teils aus benachbarten Grenzgebieten der Molekular- und Körnerschicht stammen. Innerhalb der fraglichen Strecke finden vielfach Überkreuzungen in spitzem Winkel bei sehr geringer Distanz statt. Verkleben die Fasern an den Kreuzungspunkten, was gerade bei der Chromsilbermethode sehr gern geschieht, so sind die „rückläufigen Kollateralen" fertig. Es wäre aber immerhin denkbar, daß die Differenzen des mikroskopischen Bildes auf Altersunterschieden des Materiales beruhen. Die besten Golgiresultate werden an neugeborenen Tieren gewonnen, während wir vornehmlich erwachsene Exemplare untersucht haben. Es bliebe also höchstens die Möglichkeit offen, daß die Axonkollateralen der Purkinjeschen Zellen einer bestimmten Entwicklungsperiode eigentümlich und als Wachstumserscheinungen aufzufassen sind. Nebenbei sei bemerkt, daß analoge Differenzen der Methoden auch bezüglich der Kollateralen der Pyramidenaxone in der Großhirnrinde bestehen.

Die Purkinjeschen Zellen sind von außerordentlich zahlreichen Nervenfasern, wie von einem Korbe, umschlossen. In diesen Korbfasergeflechten, welche auch bei der Chromsilbermethode manchmal in ziemlich vollständiger Weise zur Darstellung gelangen, treffen markhaltige und marklose Elemente von verschiedenster Provenienz zusammen. Erstens enthalten dieselben, wie es auch mit der Golgischen Methode von zahlreichen Autoren festgestellt worden ist, Kollateralen der quer tangential verlaufenden Korbzellenaxone aus der tiefen und mittleren Zone der Molekularschicht. Diese Kollateraläste erfahren die bekannten spitzwinkligen Teilungen innerhalb des Korbgebietes und lassen sich nicht selten in ein dickes Faserkissen verfolgen, welches den Boden des Korbes bildet, und auf welchem die Purkinjesche Zelle mit ihrer basalen Fläche aufsitzt. Nicht selten kann man ihre Endverzweigungen in der Begleitung des Axons der Zellen bis tief in die Körnerschicht verfolgen, wo

ihre Trennung von den dort befindlichen Fasern unmöglich wird. Die zweite Quelle für die Korbgeflechte bilden Fasern, welche von der Körnerschicht her einströmen. Ihrer Quantität nach bleiben sie hinter den erstgenannten nicht zurück. In Fig. 4 Tafel 1 zeigt der nach rechts gelegene Zellkorb bei *P* das Eintreten zweier derartiger Fasern, welche durch ihr starkes Kaliber auffallen (Nidos cerebell. von Cajal). Basalwärts von der Zelle und im Niveau des Korbes erfolgen an ihnen zahlreiche dichotomische Teilungen unter spitzem, nach oben offenem Winkel. Viele von ihren Endverzweigungen dringen als Begleitfasern der Purkinjeschen Zelldendriten (Kletterfasern) tief in die Molekularschicht ein. Sie kommen, wie wir häufig feststellen konnten, aus der weißen Substanz und sind demnach als exogene, zentripetale Elemente aufzufassen. Als dritte Quelle kommen schließlich vorwiegend tangential gerichtete Fasern in Betracht, welche die einzelnen Faserkörbe miteinander verbinden und besonders auf der Kuppe der Windungen eine beträchtliche Breite erlangen. Da wo die Purkinjeschen Zellen und Körbe dicht nebeneinander liegen, bedingen diese Horizontalfasern ein Verschmelzen zweier oder mehrerer Einzelkörbe zu Korbkonglomeraten (Conf. Fig. 19 Tafel 4). Die Mehrzahl derselben scheint marklos zu sein. Im Bilde der Weigertschen Markscheidenfärbung treten nur die gröberen von ihnen zutage, und auch diese nur bei schonender Differenzierung der Schnitte. Die Provenienz dieser Fasern ist schwer feststellbar. Durch Kölliker[1]) wissen wir, daß der markhaltige Anteil derselben, der schon von diesem Autor erschöpfend beschrieben und abgebildet worden ist, von dem Plexus der Körnerschicht herstammt und sich hier in der Grenzschicht im Querschnittsbilde zu einer zusammenhängenden Faserlage sammelt. Wahrscheinlich rührt ein nicht unbeträchtlicher Teil derselben in letzter Instanz aus dem Mark der Windungen her. Außer den Axonen aus den genannten drei Quellen sind aber auch vereinzelte Dendriten in den perizellulären Korbgeflechten enthalten, und zwar diejenigen großer Zellen aus dem unmittelbar benachbarten Gebiete der Körnerschicht. Fig. 8 Tafel 2 zeigt dieses Verhalten. Von der schon zum Lamina granulosa gehörigen langgestreckten, pyramidenähnlichen Körnerzelle gehen an der schmalen Basis des Zelleibes zwei Dendriten ab, welche im Bogen in die molekulare Schicht eindringen. Der nach rechts gelegene läßt in den Korb der benachbarten Purkinjeschen Zelle einen Seitenast eintreten, welcher die Oberfläche derselben erreicht.

Stimmen soweit unsere Bilder der Grenzschicht mit denjenigen älterer Methoden in den wesentlichen Punkten überein, so besteht in einem Punkte ein prinzipieller Unterschied. Dieser betrifft den Verkettungsmodus der Fasern des Purkinjeschen Korbes mit der Oberfläche der von ihm eingeschlossenen Zelle. Im Bilde der Golgischen Methode berühren die Korbfasern die Zelloberfläche und endigen frei ohne Anastomosenbildung an ihr. Für Ramón y Cajal und alle die späteren Untersucher, denen die Silhouettenmethode das Hauptforschungsmittel war, bildete der Purkinjesche Korb und sein Verhalten

[1]) Kölliker. Zur feineren Anatomie des Nervensystems. Erster Beitrag: Das Kleinhirn. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. 49.

zur Zelle das günstigste Beweisobjekt für das Bestehen eines reinen Kontaktes zwischen Axonendigung und Zelloberfläche. Die Auffassung blieb nicht ohne Widerspruch. Auerbach[1]), Semi Meyer[2]), Held[3]) und Bethe[4]) gelangten auf verschiedenen Wegen zu dem Ergebnis, daß die Axone, welche mit der Zelloberfläche in Konnex treten, unter zahlreichen Verzweigungen miteinander anastomosieren und durch diese kontinuierliche Vereinigung ein echtes Terminalnetz bilden. Während Auerbach und Semi Meyer dieses Netz die Zelloberfläche nur berühren lassen, nehmen Held und Bethe einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen Netz- und Zellsubstanz an. Allerdings weichen die Anschauungen der letzgenannten Autoren sowohl bezüglich der Natur der von ihnen gesehenen perizellulären Netze als auch hinsichtlich der Beschaffenheit der überbrückenden Substanz recht erheblich voneinander ab. In seinen ausgezeichneten Arbeiten, betitelt „Beiträge zur Struktur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze" und „Über den Bau der grauen und weißen Substanz", hat Held seine Auffassung in extenso entwickelt. Auf Grund seiner Neurosomenfärbung, welche der Altmannschen Granulafärbung nachgebildet ist, und durch Golgiimprägnationen, bei denen er mit überraschendem Erfolge die Zeit der Härtung und Beizung der Stücke im Chromosmiumgemisch genau ausprobiert hatte, kam er zu dem Ergebnis, daß die Kontaktlehre den Sachverhalt nicht erschöpft. Speziell an der Purkinjeschen Zelle und ihren Dendriten führte er wiederholt den Nachweis, daß erstens die Achsenzylinderendflächen untereinander anastomosieren, und zweitens eine Konkreszenz zwischen den Knotenpunkten des nervösen Terminalnetzes und der Zellsubstanz besteht. Die Befunde Helds haben unter den Neurohistologen noch nicht die gebührende Beachtung gefunden, offenbar aus dem Grunde, weil seine Methode schwer nachprüfbar ist, und weil die Abbildungen seiner Neurosomenpräparate für den unbefangenen Beurteiler wenig Beweiskraft zu besitzen scheinen.

Bethe fand mit seiner prächtigen Molybdänmethode wie überall im Nervensystem so auch an den Purkinjeschen Zellen die ziemlich gleichmäßig gefügten „Netzhosen", welche sich dem Zellkörper und den Dendriten innig anschmiegen, und deren Balken er in kontinuierlichem Zusammenhang mit von fern herkommenden Axonen fand. Innerhalb der Bälkchen dieser von ihm nach Golgi benannten Netze konnte er gelegentlich Fibrillen von derselben Zartheit des Kalibers differenzieren, wie es den intrazellulären eigen ist. Und da er diese letzteren mit den Netzfibrillen an den Knotenpunkten des Netzes in kontinuierlichem Konnex fand, so sah er in diesen Golginetzen einen nervösen Apparat, welcher eine ununterbrochne Reizleitung von den an die Zell-

---

[1]) Auerbach. Das terminale Nervennetz in seinen Beziehungen zu den Ganglienzellen der Zentralorgane. Monatsschrift für Psych. und Neurol. 1899 S. 192.

[2]) Semi Meyer. Über zentrale Neuritenendigungen. Archiv für mikrosk. Anatomie und Entwicklungsgesch. Bd. 54, S. 296, 1899.

[3]) Held. Beiträge zur Struktur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Archiv f. Anatomie 1895 und 1897. Über den Bau der grauen und weißen Substanz. Archiv f. Anatomie 1902.

[4]) Bethe. Über die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbeltieren und ihre Beziehungen zu den Golginetzen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 55, S. 513.

oberfläche herantretenden Axonen zu den intrazellulären Fibrillen bewirkt. Held, der die Golginetze auf verschiedenen Wegen zur Darstellung brachte, hält dieselben mit seinen nervösen Terminalnetzen nicht für identisch. Er sieht in ihnen einen gliösen, von benachbarten Gliazellen gebildeten Stützapparat, in dessen Balken nervöse Elemente nicht eingeschlossen sind. Seine Neurosomenhaufen, welche den Knotenpunkten seines Terminalnetzes entsprechen, liegen nicht in den Knotenpunkten des Golginetzes sondern in den Maschen desselben. Demzufolge gäbe es an der Zelloberfläche zwei histologisch und funktionell differente Netzstrukturen, welche in ihrer Lage miteinander alternieren.

Über die perizellulären Gitterstrukturen äußert sich neuerdings Ramón y Cajal[1]) in einer größeren Arbeit, in der er eine elektive Färbemethode des fibrillären Retikulums angibt und die von ihr gelieferten Bilder in den verschiedenen nervösen Zentren beschreibt. Er stellt die Existenz nervöser Netze an der Zelloberfläche in Abrede sowohl im Sinne Helds als auch im Sinne Bethes. Die von Bethe beschriebenen Gitterstrukturen sind für ihn Kunstprodukte, bedingt durch die Koagulation einer albuminoiden Substanz in den perizellulären und peridendritischen Lymphräumen, die Heldschen Angaben sind auf Fehler der Beobachtung zurückzuführen. Seine neue Methode bestätigt ihm in allen prinzipiellen Punkten das, was er mit der Chromsilbermethode festgestellt hat. Da wo im Silhouettenbilde die Axone endigen, hören sie auch in einem Neurofibrillenbilde auf; ein Nachweis, dem er gegenwärtig eine entscheidende Bedeutung beimißt, weil es sich bei diesem neuen Verfahren um eine ganz spezifische Färbung der Neurofibrillen handeln soll und nicht um eine Plasmaimprägnation wie bei der Chromsilbermethode. Gerade die Purkinjesche Zelle und die sie einschließenden Körbe sind ihm unwiderlegliche Beweisobjekte für die Richtigkeit der Neuronenlehre; wobei zu bemerken ist, daß Neuronen- und Kontaktlehre für den spanischen Histologen ein und dasselbe ist. Ja, er macht bei der Schilderung der fraglichen Gebilde seinem Unmut über die Zweifelsucht der jüngeren Forscher, welche sich bei der Kontakttheorie nicht beruhigen wollen, in recht temperamentvoller Weise Luft. „Diese Herren, welche zum Schaden der Wissenschaft mit ihren im Grunde genommen vielleicht recht löblichen, in ihren Resultaten aber kläglichen Neuerungsbestrebungen an fest gefügten Wahrheiten rütteln, sollten unvoreingenommen an dem vorliegenden Objekt die freien Endigungen der Axonausläufer an der Zelloberfläche ansehen, en donde se sorprende, sin caber la menor duda, el cabo mismo de las ultimas ramas nerviosas." Wir haben nun das Postulat des berühmten spanischen Autors zu erfüllen gesucht und die fragliche Stelle recht eingehend an Bildern der Bielschowskyschen Methode betrachtet. Das Resultat war allerdings etwas anders, als man nach der Darstellung Ramón y Cajals erwarten sollte. Abbildungen reden klarer als Worte, und deshalb verweisen wir auf die Fig. 14 der Tafel 3. Die Purkinjesche Zelle ist in ihrer Randpartie von einem Kranz von Korbfasern

[1]) Ramón y Cajal. Un sencillo método de coloración select. del reticulo protoplasmico y sus efectos en los divers. organ. nerv. Trabaj. del labor. de invest. biol. de la Universid. de Madrid. Bd. II. 1903. S. 129.

umgeben, welche teils aus der Molekularschicht teils aus der Körnerschicht herrühren. Aus diesem Fasergürtel klettern an versehiedenen Stellen teils dünne teils stärkere Elemente auf die Zelloberfläche hinauf. Die stärkeren Fasern erfahren dabei eine ganz eigentümliche Art der Auflockerung, wie sie bereits von Held dargestellt worden ist. Man sieht nämlich, daß diese bis dahin auf dem Querschnitt kreisrunden Axone eine flächenartige Ausbreitung erfahren (vergleiche Fig. 20, Tafel 4) und sich in ein Bündel wellig verlaufender und zunächst noch vorwiegend parallel geordneter Einzelfäserchen separieren. Diese Einzelfasern sind durch eine zarte, transparente Plasmamasse zunächst noch miteinander verschmolzen, und diese geht kontinuierlich in die Oberflächenschicht des Zellplasmas über. Aus den einzelnen Fäserchen dieses Stranges zweigen sich geschlängelte Seitenzweige ab, welche häufig kleine, bald rundliche bald spindelförmige Varikositäten (Varicosidades de trajecto) mit hellem Zentrum aufweisen. Im weiteren Verlauf erfolgen dann nach längerer oder kürzerer Strecke dichotomische Teilungen und Anastomosen mit benachbarten Elementen, und es entsteht auf diese Weise an der Oberfläche der Zelle ein echtes, in seinen Bestandteilen kontinuierlich zusammenhängendes Netz. Dieses Oberflächennetz ist an solchen Zellexemplaren, wo gleichzeitig die intrazellulären Fibrillen gut tingiert sind, von diesen nicht zu trennen.[1])

[1]) Zum Verständnis der Substanzveränderungen des Achsenzylinders der Nervenfasern an der fraglichen Stelle seien einige Worte über seinen Aufbau in der markhaltigen Faser hinzugefügt. Im Ursprungsgebiet besteht er aus einer zarten Grundsubstanz (Axoplasma), welche mit dem Zellplasma identisch ist, und den Neurofibrillen, welche in unmittelbarem Zusammenhang mit denjenigen der Zelle selbst stehen. Später gesellen sich hierzu Kittsubstanzen, welche die in dem hellen Axoplasma noch distinkt hervortretenden Einzelfibrillen zu dunklen Zylindern verkleben und damit erst das typische Achsenzylinderbild bedingen. Die Differenzen zwischen den Bildern der neuen Silberreduktionsmethoden und der Beizungsfärbungen (Kaplan, Strähuber u. a.) an der normalen und pathologisch veränderten Faser (multiple Sklerose, disseminierte Myelitis usw.) nötigen zu der Annahme, daß in der markhaltigen Faser zwei derartige Substanzen vorhanden sind; eine, welche bereits auf der marklosen Strecke den Achsenzylinder gleichmäßig durchtränkt, und eine zweite, welche sich dort noch hinzufindet, wo der Markmantel beginnt. Diese letztere ist von Kaplan Myeloaxostroma, von Strähuber Axochromatenin genannt worden. Sie haftet, wie sich an Querschnitten starkkalibriger Fasern leicht nachweisen läßt, der Außenschicht des Achsenzylinders an. Bei geeigneter Differenzierung erscheint sie auf Querschnitten im Bilde der genannten Beizfärbungsmethoden als dunkler Ring zwischen der farblosen Markscheide und einem farblosen Zentrum. Die Kittsubstanz der marklosen Strecke geht aber mit dem Auftauchen der Markscheide nicht verloren. Aus den erwähnten pathologischen Befunden läßt sich schließen, daß sie auch auf der markhaltigen Strecke bestehen bleibt! Entsprechend dem von Kaplan eingeführten Terminus „Myeloaxostroma“ könnte diese zweite Kittsubstanz als „Gymnaxostroma“ bezeichnet werden. Im Endigungsgebiet der markhaltigen Nervenfasern verschwinden die einzelnen Kittsubstanzen in der Weise wieder, daß sich zuerst das Myeloaxostroma, dann das Gymnaxostroma verliert. Das ultimum moriens bleiben Axoplasma und Fibrillen, die sich nicht voneinander trennen. Die Endigungsstelle der letzten Kittsubstanz, des Gymnaxostromas, ist an der zentralen Faser durch das Auftreten der bekannten Endkörperchen (Varicosidades de trajecto und terminales von Ramón y Cajal) markiert. Es handelt sich bei diesen Gebilden keineswegs um definitive Endorgane sondern lediglich um Auflockerungsphänomene: mit dem Verschwinden der letzten Kittsubstanz tritt eben im Axoplasma die Tendenz zu flächenartiger Ausbreitung im Auftreten der erwähnten Varikositäten zutage, bis schließlich Axoplasma und Zellplasma miteinander verschmelzen. Erwähnt sei noch, daß in den Fasern markloser Neurone natürlich nur eine Kittsubstanz, das Gymnaxostroma, vorhanden ist, und daß diese auch in den Ranvierschen Schnürringen der markhaltigen peripherischen Fasern nachweisbar bleibt. (Bielschowsky.)

Bei richtiger Benutzung der Mikrometerschraube kann man sich an den Verbindungsfäserchen optisch entlang tasten. Die Kontinuität der beiden Netze kommt dann in der Tatsache zum Ausdruck, daß sich nicht feststellen läßt, ob die eingestellte Fibrillenstrecke noch in der Zelloberfläche oder schon im Zellinnern liegt. In Fig. 14, Tafel 3 zum Beispiel gehören die heller gezeichneten Elemente oberhalb des Kernes bereits dem intrazellulären Fibrillenretikulum an, während die etwas dunkleren, im Bereiche der Kernkontur wellig hinziehenden Fäserchen noch in der Zelloberfläche liegen.

Fig. 15, Tafel 3 zeigt eine Purkinjesche Zelle mit ihrem Axon. Die Axonfibrillen weichen beim Übergang in den Zelleib strahlenförmig auseinander und sind bei einer bestimmten Tiefeneinstellung eine Strecke weit als distinkte Fäserchen verfolgbar, bis sie sich in das intrazelluläre Netz auflösen, welches bei der gegebenen Einstellung nicht hervortritt. An der Zelloberfläche sieht man am Axonpol ein unregelmäßig gegliedertes Netz, in welches vom unteren Zellrand her Korbfaseräste eintreten. Im mittleren Teile der Zelloberfläche ist nur ein Bruchstück dieses Netzes gefärbt; dafür ist aber hier der Zusammenhang desselben mit den Korbfasern besonders deutlich, von denen eine durch ihren schlingenförmigen Verlauf auffällt. Die Fig. 15, Tafel III zeigt ferner, wie dicht das Geflecht der gröberen Korbfasern ist, von denen übrigens hier nur die in der nächsten Nähe der Zelle vorüberziehenden wiedergegeben sind, und wie der Axon von parallelen und vielfach kreuzenden Fasern umsponnen wird, welche durch die gröberen „rückläufigen Golgiimprägnationen leicht zu Kollateralen" werden. Aus diesen Beobachtungen geht also hervor, daß die Korbfasern keineswegs dort ihr definitives Ende erreichen, wo die Färbung bei der Golgischen und der neuen Ramónschen Methode aufhört. Es existiert ein echtes Terminalnetz im Sinne Helds, in welchem zahllose Axone resp. Axonäste kontinuierlich miteinander verbunden sind; und es existiert ferner ein kontinuierlicher Zusammenhang zwischen der Substanz dieser Axone und der Zelle. Dieser letztere ist zweifacher Art; er ist gegeben erstens durch eine homogene plasmatische Substanz, welche die in das Terminalnetz auseinanderweichenden Fibrillen begleitet und mit der Zelloberfläche verschmilzt, und zweitens durch die Fibrillen selbst. In diesen Befunden liegt das Substrat der mannigfaltigsten Leitungswege. Die in einer Nervenfaser dem Terminalnetz zuströmenden Reize werden auf der einen Seite kontinuierlich in den Axon der betreffenden Purkinjeschen Zelle weiter geleitet, sind aber auf der anderen Seite auch auf andere in dieses Netz mündende Axone übertragbar. Das Ramón-Gehuchtensche Gesetz von der dynamischen Polarität ist mit dem Nachweis der Terminalnetze unvereinbar. Die ganze Anordnung wäre sinnlos, wenn die Reizleitung im Axon nur auf zellulifugalem Wege erfolgen könnte. Wie Held treffend bemerkt, wird durch den Nachweis dieser Netze „der Wert einer morphologischen Begründung von funktionellen Sonderstellungen des Achsenzylinders gegenüber den Dendriten bezüglich der Leitungsrichtung der in ihnen kursierenden Reize entwertet".

Für den Histologen dürfte die Frage von Interesse sein, in welchem Verhältnis die von uns nachgewiesenen Terminalnetze zu den perizellulären Gittern Bethes stehen. Die Maschenbildung ist in unseren Bildern nicht so regel-

mäßig wie in denjenigen, welche die Molybdänmethode dieses Forschers zeigt. Die Gitterbalken scheinen bei uns auch zarter als dort zu sein. Trotzdem halten wir es für wahrscheinlich, daß beide Methoden in dem vorliegenden Falle identische Strukturen zu Gesicht bringen. Die Differenzen können dadurch bedingt sein, daß bei Bethe der plasmatische Bestandteil des Netzes, bei uns der fibrilläre mehr in die Erscheinung tritt. Denn wie Bethe ausdrücklich hervorhebt, sind die Netzbalken nicht gleichmäßig struktuiert, sondern lassen in ihrem Innern zarte Fädchen erkennen, welche mit den intrazellulären Fibrillen in kontinuierlichem Konnex stehen. Wie wir oben gesehen haben, erfolgt der Übergang des Axons in das Terminalnetz in unseren Bildern mit zwei Substanzen, Axoplasma und Fibrillen, von denen sich die erstere nur in einer bestimmten Annäherungszone der Achsenzylinder an die Zelloberfläche deutlich abhebt, dann aber mit dem oberflächlichen Zellplasma verschmilzt, während die Fibrillen sich häufig als distinkte Fäserchen weit verfolgen lassen. Man kann sich vorstellen, daß veränderte Fixierungen das mikroskopische Bild in dem Sinne verändern, daß der plasmatische Bestandteil stärker hervortritt, und die Fibrillen zurücktreten. Dann wären die Bedingungen für das Zustandekommen des Bethebildes erfüllt. Ob das Bethebild des Terminalnetzes der präformierten Anordnung entspricht oder bis zu einem gewissen Grade Kunstprodukt ist, läßt sich zur Zeit nicht sicher entscheiden. Uns will es scheinen, daß die Plasmaverbindung zwischen Axon und Zelle in Form einer gleichmäßigen Umhüllung erfolgt, und daß die Gitterzeichnung durch Gerinnungsvorgänge unter der Einwirkung der Fixierungsmittel bedingt ist. Dann hätte Ramón y Cajal in gewissem Sinne recht, wenn er die fraglichen Strukturen als Fällungsprodukte einer albuminoiden Substanz anspricht. Nur würde es sich nicht um einen für die nervöse Leitung gleichgültigen Niederschlag aus der Lymphe handeln, sondern um das „Äquivalentbild“ einer nervösen Substanz. Bei der Molybdänmethode ist die rasch Eiweiß fällende Salpetersäure, welche auf die frischen, nicht fixierten Gewebe einwirkt, möglicherweise für die Genese der Netze von Bedeutung. Man kann sich vorstellen, daß die zarte perizelluläre Plasmaschicht unter ihrer Wirkung rasch gerinnt und sich an das dichtere Medium, die perizellulären Fibrillen, „ankristallisiert“. Man hätte dann zwar ein „Kunstprodukt“ vor sich, aber ein solches, welches in gesetzmäßiger Weise aus einer präformierten nervösen Substanz hervorgeht und deshalb mit demselben Recht als Substrat eines Äquivalentbildes gelten kann wie die Nisslkörper. Mit dieser Auffassung der Dinge ist nichts gegen das gleichzeitige Bestehen eines gliösen perizellulären Stützgitters im Sinne Helds präjudiziert. Leider hat Held seine Gliamethode noch nicht mitgeteilt, und es war uns deshalb unmöglich, ein eigenes Urteil über die topographischen Beziehungen der fraglichen Strukturen an der Zelloberfläche zu gewinnen.

### Molekularschicht.

In dieser Schicht treten Dendriten und Axone gegenüber den Bildern der bisher bekannten, in Frage kommenden Methoden mit überraschender Reichhaltigkeit und Vollständigkeit hervor. Die Dendriten der Purkinjeschen

Zellen präsentieren sich der äußeren Konfiguration nach in ähnlicher Weise wie in einem gutgelungenen Golgipräparat; nur erscheinen Haupt- und Nebenäste erheblich zarter als dort. Appendices pyriformes fehlen an rite behandelten Schnitten vollkommen, lassen sich aber durch veränderte Imprägnationsbedingungen willkürlich erzeugen. In den Hauptstämmen der Dendriten sind die Fibrillen parallel geordnet; spitzwinklige Überkreuzungen werden manchmal an Bifurkationsstellen beobachtet. An Teilungsstellen primärer Hauptzweige finden sich dort, wo im Nisslbilde die bekannten chromophilen Schollen liegen, freie Felder. Bemerkenswert ist das Umbiegen von einzelnen Fibrillen oder ganzen Fibrillenbündeln aus einem Dendritenaste in einen benachbarten oder weiter entfernten, an derselben oder gegenüberliegenden Seite. Besonders in den zarten Endausläufen bilden diese umbiegenden Fibrillen, welche außer jedem Zusammenhang mit den Fibrillen des Zelleibes und seines Axones stehen, die Majorität. Während die Hauptzweige der Dendriten benachbarter Zellen nirgends miteinander verschmelzen, sieht man besonders in der menschlichen Kleinhirnrinde nicht selten anastomotische Verbindungen zwischen Endausläufern, und zwar derselben Zelle und benachbarter Zellen. Diese Verbindungsbrücken sind, wie Fig. 5, Tafel 1, zeigt, aus einer einzigen Fibrille gebildet. Ein Plasmamantel ist an ihnen ebenso wenig erkennbar wie an denjenigen Endausläufern, welche ohne Anastomosenbildung frei auslaufen. Es könnte demnach zweifelhaft erscheinen, ob man diese Endstrukturen noch als Dendriten zu bezeichnen berechtigt ist, wenn nicht immer noch die Möglichkeit offen bliebe, daß sich ein an der Fibrille haftender Plasmasaum der Feststellung mit unseren optischen Hilfsmitteln entzieht. — Die beiden Zellformen der Molekularschicht, die größeren Korbzellen der tiefen und die etwas kleineren Sternzellen der äußeren Region, sehen in ihren Umrissen wie im Golgibilde aus. Beiden Zellformen ist ein rundlich polygonaler Zellkörper eigen, von dem sehr zahlreiche, vielfach sich verästelnde Protoplasmafortsätze abgehen, die sich mit denjenigen der Purkinjeschen Zelle in mannigfaltigster Weise kreuzen. Dendriten wie Axone der Zellen sind in der senkrecht zum Windungsverlauf gerichteten Querschnittsebene angeordnet. Die feinere Struktur dieser Zellen ist eine recht komplizierte. In den Dendriten sieht man nicht selten gut differenzierte Fibrillen, welche isoliert in den Zelleib eintreten, und von denen ein Teil in der Randpartie der Zelle zu benachbarten oder entlegneren direkt verfolgbar ist. Ein anderer Teil aber tritt in ein sehr dichtes Netzwerk feinster Fäserchen ein, welches außer in der äußersten Randzone den Zelleib erfüllt und sich nicht selten auch in die Anfangsstücke der Protoplasmafortsätze vorschiebt. Die Axenfortsätze entspringen bei beiden Zellarten nur selten vom Zelleib selbst, sondern meist von einem Dendritenstämmchen. Dabei tritt manchmal das auffällige Verhalten zutage, daß der Axon nicht rechtwinklig aus jenem hervortritt, sondern einen sehr spitzen Winkel mit ihm bildet und in dessen Fluchtlinie eine Strecke weit verläuft. An solchen Zellen, an denen der Axenfortsatz nicht leicht zu rekognoszieren ist, sieht man dann auch, daß die Axonfibrillen als distinkter Faserzug den betreffenden Dendriten zentral durchlaufen und mit dem Fibrillennetz der Zelle selbst erst in der Umgebung des Kernes verschmelzen. Mit anderen

Worten: Die Dendritensubstanz bildet auf einer bestimmten Strecke um den aus ihr hervortretenden Axenzylinderfortsatz eine Hülle mit ähnlicher Anordnung, wie wir sie bei Markscheide und Axenzylinder zu sehen gewohnt sind. Siehe Fig. 11 und 12, Tafel 2. Bei den Zellen der tieferen Region nimmt der Axon, nachdem er seinen Ursprungsdendriten verlassen hat, sehr häufig, ja man kann sagen in der Regel, einen schlingenförmigen Verlauf. (Fibræ ansatæ von Ramón.) Es kommt auf diese Weise in der bezeichneten Gegend zu äußerst zahlreichen lassoartigen Axonfiguren. Nach Bildung der Schlinge ziehen die Axone dieser Korbzellen in der quertangentialen Richtung weiter und geben auf ihrer Bahn die viel diskutierten Kollateralen ab, welche zu den Purkinjeschen Zellen hinstreben, sich in der Zellnähe vielfach verästeln und so ein Bestandteil des Purkinjeschen Korbes werden. Es sei aber bemerkt, daß die Körbe nicht das einzige Endziel dieser Kollateralen sind, sondern daß sie auch im Bereich der Zwischenräume zwischen jenen dem Grenzgebiet der Körner- und Molekularschicht zustreben und häufig auch an diesen Stellen bis tief in die Körnerschicht verfolgbar sind. Beim Passieren der Grenzschicht kommen ähnliche Auflockerungsfiguren an ihnen vor wie in den Körben. Fig. 3, Tafel 1. Ferner sieht man gar nicht selten, daß auch von der der Grenzschicht abgewandten Seite des Axonstammes Kollateraläste nach der äußeren Zone der Molekularschicht abgehen und mit zahlreichen, zarten Endästen sich den Dendritenverzweigungen der Purkinjeschen Zelle anschmiegen. Für die Axone der etwas kleineren Zellen der äußeren Molekularschicht, an welchen gleichfalls die kapriziösesten Schlingenfiguren von uns beobachtet wurden, sind die Dendriten der Purkinjeschen Zellen das Endgebiet. Sie verzweigen sich an ihnen unter Bildung zahlreicher Bifurkationen. Sehr merkwürdig sind auch die schon seit langer Zeit von Ramón y Cajal, Kölliker u. a. an Golgipräparaten beschriebenen Anschwellungen der Axone, besonders an denen der größeren Korbzellen im engeren Sinne. In ihrem horizontalen und transversalen Laufe ist das Kaliber derselben häufig vier- oder fünfmal so stark als an ihrer Ursprungsstrecke. Ferner sieht man, daß an den Abgangsstellen der Kollateralen von der dicken Axonstrecke sich kleine Hügelchen oder besser kleine mit der Spitze nach unten gerichtete Dreiecke bilden, an denen manchmal noch folgende Details erkennbar sind. Die den Winkel an der Spitze einschließenden Seiten sind nicht gleichmäßig tingiert, sondern die eine tritt prägnanter hervor, und diese läßt sich deshalb mit der dunkleren Korbkollaterale als zusammengehörig erkennen. Die andere Seite ist blasser, verläuft auch nicht immer gradlinig, sondern bildet eine nach dem Innern des Dreieckes vorspringende konvexe Linie. Man hat den Eindruck, als ob es sich hier auf dieser blassen Seite lediglich um die Grenzlinie einer plasmatischen Substanz handelt, während die andere die dichteren Gewebselemente, die Fibrillen, zu enthalten scheint. Die Feststellung dieses Tatbestandes ist deshalb von Wichtigkeit, weil der Charakter des Axons dieser Zellen ein ganz ungewöhnlicher ist; so ungewöhnlich, daß Bethe seine Neuritennatur bezweifelt. Wir halten den Axoncharakter zwar für unbestreitbar, glauben aber, daß die Kaliberdifferenzen zwischen Anfangs- und Hauptstück und sein Verhalten an den Ursprungs-

stellen der Kollateralen den Hinweis auf einen exzeptionellen Leitungsmechanismus enthält. Die erwähnte Tatsache spricht dafür, daß die Leitung nicht von der Zelle zum Axonstamm und dann zu den Kollateralen erfolgt, wie man nach dem Ramon-Gehuchtenschen Gesetze annehmen müßte, sondern von den Kollateralenenden im Terminalnetz an der Oberfläche einer Purkinjeschen Zelle via Axon zu anderen Kollateralenden in benachbarte oder entferntere perizelluläre Terminalnetze (oder von einem Endnetz zur Außenschicht der Molekularzone, da vom Axonstamm auch pialwärts Kollateralen abgehen, usw.). Bei dieser Auffassung wird die Tatsache verständlich, weshalb ceteris paribus die zellferne Axonstrecke gegenüber ihrer Anfangsstrecke ein Plus an Substanz aufweist. Nehmen wir an, daß jede Kollaterale einem Draht von bestimmtem, gleichbleibendem Kaliber entspricht, so wird der tangentiale Axonstamm einem dicken Sammelstrange vergleichbar, in welchem eine große Zahl von Einzeldrähten zusammenläuft. Konsequenterweise wird man dann auch die Leitungsrichtung im Axonstamm, wie in den Kollateralen als eine doppelsinnige betrachten müssen, da dasselbe Terminalnetz bald der Ausgangspunkt, bald der Zielpunkt eines Reizes sein kann. Zellulipetalwärts von der ersten Kollaterale wird der Mechanismus für Zwecke funktioneller Reizübertragungen wahrscheinlich wenig in Anspruch genommen. Die Korbzelle hängt an ihm mit einem dünnen Faden; sie ist mehr, wenn auch wohl sicher nicht ausschließlich, ein Appendix von trophischer Bedeutung als ein Reize aufnehmender oder abgebender Körper.

Die Anordnung der Fasern in der Molekularschicht stellt sich auf Querschnitten in folgender Weise dar. (Siehe Fig. 18, Tafel 4.) In der inneren, der Grenzschicht benachbarten Zone liegen die tangential gerichteten Axonstämme der Korbzellen dicht beieinander und verleihen hier in ihrer Gesamtheit den Präparaten schon mikroskopisch ein dunkleres Aussehen. Mit zunehmender Annäherung an die Oberfläche der Windungen wird die Entfernung der einzelnen Fasern voneinander größer, aber auch in der äußersten subpialen Schicht sind noch zahlreiche Exemplare vorhanden. Die Abgrenzung einer besonderen Tangentialfaserschicht ist dadurch aber nicht begründet. Zu diesen endogenen, in der Molekularschicht entstehenden Elementen gesellen sich aus dem Mark der Windungen durch die Körnerschicht vordringend die bekannten Kletterfasern (Ramón y Cajal), welche sich hier baumartig verästeln und sich in Gemeinschaft mit den pialwärts abgehenden Kollateralen der Korbzellenaxone und mit den Axonen der kleineren Zellen an den Dendriten der Purkinjeschen Zellen emporranken.

Die engere Verbindungsweise zwischen diesen Achsenzylindern und den Dendriten der Purkinjeschen Zelle entspricht vollständig derjenigen, welche an der Oberfläche des Zelleibes stattfindet. Wir finden auch hier an der Oberfläche der Protoplasmafortsätze wieder Terminalnetze, in denen sich die Axonfibrillen mannigfaltigster Provenienz vereinigen. Eingebettet sind dieselben in eine plasmatische Substanz, welche untrennbar von derjenigen der Dendriten ist. Der kontinuierliche Zusammenhang zwischen Axon- und Dendritenfibrillen ist hier schwerer feststellbar als am Zelleib. Immerhin haben wir auch hier wiederholt Stellen gefunden, welche für das Bestehen eines

kontinuierlichen Zusammenhanges sprachen. — Die Umspinnung der Dendriten erfolgt aber nicht nur durch die Terminalnetze, sondern auch durch gröbere Fäserchen, welche vor ihrem Eintritt in den Endapparat die Dendriten über weite Strecken begleiten, und zwar meist in mehreren Exemplaren an der gleichen Stelle. Die Verästelungen der Dendriten machen sie getreulich mit, so daß die Begleitaxone manchmal als verstärkte Randkonturen der betreffenden Protoplasmafortsätze imponieren. Im Golgipräparat, welches nicht selten den Dendritenbestandteil des Bildes unterschlägt, sehen derartige Stellen dann so aus, als ob zwei Axone sich hier aneinander aufsplittern. Derartige Verhältnisse liegen wohl der Darstellung Bechterew's[1]) zugrunde, welcher davon spricht, daß in der Molekularschicht möglicher- ja wahrscheinlicherweise eine Vergesellschaftung zweier Neuriten vorkomme, denn die fraglichen Fortsätze besäßen nicht nur den nämlichen Verlauf, sondern verästelten sich auch in der nämlichen Anordnung in den gleichen Endstücken. — Im äußeren Drittel der molekularen Schicht tritt an Präparaten, in denen die feinsten Dendritenverzweigungen der Purkinjeschen Zellen und Sternzellen und zugleich die Axonendigungen gut einprägniert sind, ein netzartiger Charakter des Gesamtbildes hervor, auf welchen Bielschowsky in einer früheren Publikation hingewiesen hat. Dieses Aussehen ist offenbar durch verschiedene Faktoren bedingt. Es kommen dabei in Betracht die eben erwähnten netzartigen Axongefüge an der Dendritenoberfläche, Anastomosen von Dendritenenden Purkinjescher Zellen und schließlich auch eine Unmenge von Kreuzungsfiguren, welche Axon- und Protoplasmaausläufer miteinander bilden. Fig. 13, Tafel 2, gibt ein Bild dieser Gegend. Die Schnittdicke dieses Präparates beträgt 10 $\mu$; es ist nur eine bestimmte optische Ebene in der Zeichnung festgehalten und ein Kombinieren nach Möglichkeit vermieden worden.

An Längsschnitten, d. h. an Schnitten, welche dem Windungsverlaufe parallel gerichtet sind, ist der Faserreichtum der Molekularschicht, besonders bei höherstehenden Säugern (Katze, Macacus, Mensch), gleichfalls überraschend. Obgleich gutgelungene Golgipräparate bei dieser Schnittführung nicht selten sehr zahlreiche Faserelemente hervortreten lassen (siehe Kölliker l. c.), so sieht man doch, daß diese Methode auch hier im günstigsten Falle nur einen Bruchteil der wirklich vorhandenen Elemente bringt. Fig. 7, Tafel I, zeigt einen solchen Längsschnitt aus dem Cerebellum der Katze. Man sieht, wie dicht die longitudinalen Fäserchen im innersten Teile dieser Schicht beieinander liegen, und wie sie mit zunehmender Annäherung an die Oberfläche voneinander abrücken. Aber auch in der subpialen Region sind sie noch sehr zahlreich. Die Abbildung zeigt, daß dieselben rechtwinklig in senkrechte Fasern umbiegen, welche in die Körnerschicht eintreten. Ramón y Cajal verdanken wir den Nachweis, daß diese Fasern die Axone der kleinen Zellen der Körnerschicht sind. Dieselben dringen in vertikaler Richtung zur Molekularschicht vor und teilen sich hier in zwei longitudinale Ästchen, welche mit dem Stamme einen annähernd rechten Winkel bilden. Diese Darstellung

[1]) Bechterew. Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. Leipzig 1899.

wird durch die Bilder der Bielschowskyschen Methode im allgemeinen bestätigt. Auffallend ist aber in unseren Präparaten ein quantitatives Mißverhältnis zwischen vertikalen und longitudinalen Elementen; erstere sind viel spärlicher vorhanden, als man annehmen dürfte, wenn anders die Darstellung Ramóns den Sachverhalt erschöpft.

Wir haben nun wiederholt gesehen, daß von einer Vertikalfaser drei und auch vier longitudinale Äste abbiegen, eine Beobachtung, welche das Exempel ins gleiche bringen könnte, wenn nicht auch manchmal wieder Stammfasern vorkämen, welche unter rechtem Winkel in eine einzige Longitudinalfaser umbiegen. Über die Endigungsweise dieser Fasern können wir nur soviel sagen, daß sie an den peridendritischen Terminalnetzen der Purkinjeschen Zellen beteiligt sind. An schräg zum Windungsverlauf gerichteten Querschnitten kann man sie besonders im inneren Teile der Molekularschicht bis dicht an die Dendriten verfolgen. Beim Menschen und Affen treten die der Grenzzone benachbarten Longitudinalfasern auch auf Querschnitten als dichte Faserschicht deutlich hervor (conf. Fig. 4, Tafel I).

### Körnerschicht.

Von den Zellen der Körnerschicht bilden die bekannten kleinen, bei Kernfärbungen so scharf hervortretenden Gebilde die stark überwiegende Mehrzahl. Die Golgimethode hat den Ganglienzellcharakter derselben aufgedeckt. Sie erscheinen dort als kleine, rundlich polygonale Zellen. Der Zelleib tritt gegenüber dem Kern an Volumen stark zurück, und es gehen von ihm eine Anzahl ziemlich langer Protoplasmafortsätze ab, welche an ihrem Ende büschelförmige oder krallenförmige Anhänge besitzen. Die Axone steigen senkrecht in die Molekularschicht hinauf und verästeln sich dort zu den mehrfach erwähnten Longitudinalfasern. Mit unserer Methode gelingt die Darstellung des Protoplasmaleibes nicht mit gesetzmäßiger Sicherheit, aber wir hatten doch wiederholt Gelegenheit festzustellen, daß unsere Bilder hier mit den Golgibildern parallel laufen. Bethe, welcher mit seiner Methode niemals Fibrillen in ihnen zur Darstellung bringen konnte, und der auch ihre Kernstruktur nicht für die einem Ganglienzellkern eigentümliche hält, hat auf Grund seiner eigenen Beobachtungen die nervöse Natur derselben neuerdings wieder in Frage gezogen, zumal da die Existenz der Fortsätze nichts beweise. Demgegenüber wäre zu betonen, daß zuweilen auf dem Wege unserer Silberreduktion ein fibrilläres Gerüst im Protoplasmaleib in Gestalt eines zarten Retikulums erkennbar ist, wie es neuerdings auch Ramón y Cajal mit seiner neuen Methode gesehen und abgebildet hat. Auch die Protoplasmafortsätze sind als solche zu rekognoszieren; sie lassen längsgerichtete Fibrillen in ihrem Innern erkennen, welche in das intrazelluläre Retikulum eindringen. Während aber die Enden dieser Protoplasmaausläufer im Golgibilde mit den erwähnten Büscheln oder Krallen frei endigen, erschienen sie uns in kontinuierlichem Zusammenhange mit den gleich zu erwähnenden netzartigen Strukturen der sog. Plaques oder Glomeruli cerebellosi. Es muß auch erwähnt werden, daß das intrazelluläre Fibrillengitter der Beurteilung große Schwierigkeiten bereitet, denn bei dem außerordentlich geringen Tiefendurchmesser desselben können immer Zweifel

darüber bestehen bleiben, ob dasselbe wirklich im Zelleib und nicht an dessen Oberfläche gelegen ist, oder ob schließlich nicht möglicherweise zwei derartige Netze, ein intra- und ein perizelluläres, existieren. Trotz dieser Unklarheiten spricht das Vorhandensein der fibrillentragenden Dendriten und das eines in die Molekularschicht vordringenden Fortsatzes mit allen Eigenschaften des Axons für den nervösen Charakter der kleinen Körnerzellen. Ein besseres Kriterium besitzen wir nicht, und der von Bethe mit Recht betonte zweifelhafte Charakter des Kernes kann gegenüber diesen positiven Eigenschaften nicht schwer in die Wagschale fallen. Außer diesen kleinen Gebilden gibt es in der Körnerschicht große Zellen, deren nervöse Natur keinem Zweifel unterliegt, und welche bisher als große Zellen der Körnerschicht oder Golgizellen unter einen Hut gebracht worden sind. Bechterew bezeichnet sie als Sternzellen. Im Golgibilde ist dieser Zelltypus besonders charakterisiert durch das Verhalten des Axons, der gleich nach seinem Austritt aus dem Zelleib sich in eine große Zahl reich verzweigter Äste aufsplittert. Er bildet den Hauptvertreter des sog. II. Golgischen Typus im Zentralnervensystem. Nach Untersuchungen von Ramón y Cajal, Kölliker, Gehuchten und Retzius sind die Verästelungen ihrer Axone so zahlreiche, daß sie einen die Körnerschicht vielfach durchflechtenden Plexus feinster Fäserchen bilden. Überzeugend sind die Gründe, welche von den Golgiforschern für den Axoncharakter des fraglichen Fortsatzes beigebracht worden sind, keineswegs, denn die vielen, gleichfalls reich verästelten Protoplasmafortsätze verhalten sich im Silhouettenbilde ganz ebenso wie dieser. Die Kaliberdifferenzen, das Vorhandensein resp. Fehlen von Rauhigkeiten können einen sicheren Maßstab bei der dieser Methode eigenen Technik nicht abgeben. Man braucht nur die Abbildungen, welche die verschiedenen Forscher von diesem Zelltypus geben, anzusehen, um zu erkennen, mit welcher Willkür einer von den vorhandenen Fortsätzen als Axon proklamiert wird. Im Bilde unserer Methode existieren die Zellen vom II. Typus Golgis nicht, oder besser, es fehlen solche Zellen vollkommen, welche einen Axon von der fraglichen Beschaffenheit besitzen. Größere Zellen von multipolarer Gestalt sind allerdings auch in unseren Präparaten bei den Vertretern sämtlicher Spezies in beträchtlicher Menge vorhanden. Von den eckigen, manchmal auch abgerundeten und spindelförmig in die Länge gezogenen Zellkörpern sieht man Dendriten abgehen, welche bei den der Molekularschicht benachbarten Exemplaren tief in diese vordringen und sich, wie oben bemerkt wurde, gelegentlich auch an der Bildung der Purkinjeschen Körbe beteiligen (conf. Fig. 4, Tafel I [bei R] und Fig. 9 u. 10, Tafel 2). Die Dendriten dieser Zellen sind ohne weiteres als solche erkennbar; sie zeigen die gewöhnlichen dichotomischen Teilungen und besitzen die typischen, parallel geordneten Fibrillen, welche auf der einen Seite bis in deren feinste Verzweigungen sichtbar bleiben und auf der anderen Seite in den Zelleib eindringen. Hier bleiben sie als distinkte Fäserchen voneinander getrennt und sind ähnlich, wie es bei der motorischen Vorderhornzelle der Fall ist, an der Randpartie entlang in benachbarte oder entlegenere Protoplasmafortsätze verfolgbar. Der Nervenfortsatz tritt aus dem Zellkörper selbst, niemals aber aus einem Dendriten hervor. Er wendet sich bei manchen Exemplaren zur mole-

kularen Schicht, bei anderen war er durch die Körnerschicht bis in das Mark der Windung erkennbar. Kollateralen ließen sich weder in dem einen noch in dem anderen Falle feststellen, von einer Verästelung, wie sie das Golgibild zeigt, war niemals etwas zu sehen. Dagegen sind die Axone auf ihrem Wege durch die Lamina granulosa vielfach überkreuzt von den unendlich zahlreichen, markhaltigen und marklosen Fäserchen dieses Rindenblattes, welche besonders in den Glomeruli desselben angeordnet sind. Es bestehen also auch hier weitgehende Differenzen zwischen dem Reduktions- und dem Golgibilde, die aber leicht überbrückbar sind, wenn man mit der bekannten Fehlerquelle des Chromsilberverfahrens rechnet, benachbarte Elemente zu verkleben und dadurch als zusammengehörig darzustellen. Zahlreich sich verästelnde Fasern sind in der Körnerschicht tatsächlich in enormer Menge vorhanden, und wenn sie mit einem Dendriten oder dem tatsächlichen Axon dieser Zellen zusammenbacken, dann fehlt zum Bilde der Zelle vom II. Typus Golgis nicht das mindeste mehr. Der Entstehung von Kunstprodukten auf dem Wege des Verbackens wird aber gerade in dieser Schicht durch die starke Anhäufung plasmatischer Substanz in den Glomerulis Tür und Tor geöffnet, denn diese kann im Golgiverfahren, wie ein Kitt, in ihr vorhandene, ursprünglich getrennte Elemente verbinden.

Von Interesse an diesen großen Körnerzellen ist die Art und Weise, wie Axone mit der Zelloberfläche in Verbindung treten. An Tangentialschnitten durch die Kuppe der Windungen im Niveau des äußeren Teiles der Körnerschicht findet man leicht Exemplare, an denen die Dendriten, welche sich hier vornehmlich in Tangentialebenen ausbreiten, in großer Zahl darstellbar und über weite Strecken verfolgbar sind (Fig. 2, Tafel 1). Da sieht man, daß Achsenzylinder an die Protoplasmafortsätze der Zelle herantreten, dieselben zunächst ungeteilt eine Strecke weit begleiten und sich dann spitzwinklig in mehrere Äste teilen. An der Oberfläche des Zelleibes selbst und an der Außenfläche der Dendritenstämme findet sich ein ganz ähnliches Terminalnetz, wie es an der Oberfläche der Purkinjeschen Zellen von uns beschrieben worden ist. Die Maschen des Netzes sind vielleicht etwas enger als dort, im übrigen aber gleichen sich die Strukturen so genau, daß wir hier von einer nochmaligen Schilderung absehen können. Die beiden Fig. 9 u. 10 auf Tafel 2 zeigen eine Zelle in verschiedenen Ebenen. Fig. 9 reproduziert sie bei der Einstellung der größten Zirkumferenz des Kernes; sie zeigt die parallel gerichteten intrazellulären Fibrillen. Fig. 10 zeigt das oberflächliche Terminalnetz bei etwas stärkerer Vergrößerung und zugleich eine Faser, welche einige Kollateralen in dasselbe sendet. In der Umgebung der Zelle findet sich bei denjenigen Exemplaren, welche in der Tiefe der Körnerschicht liegen, nicht selten ein korbartiges Geflecht gröberer Nervenfasern, wie es in Fig. 6, Tafel 1, abgebildet ist.

Schließlich existieren in der Körnerschicht spindelförmige Nervenzellen mit zwei an den Polen entspringenden Fortsätzen von ganz gleichem Aussehen; sie erinnern in ihrer Form an die bipolaren Spinalganglienzellen und besitzen wie diese ein sehr dichtes intrazelluläres Fibrillenretikulum. Vereinzelte Exemplare wurden auch in der Grenzschicht entdeckt, und zwar in der unmittelbaren

Nachbarschaft Purkinjescher Zellen. Manchmal findet man auch, daß solche Zellen in die Purkinjeschen Körbe mit eingeschlossen werden. Vielleicht sind dieselben an dieser Stelle mit denjenigen Zellen identisch, welche Bechterew in Golgipräparaten innerhalb der Körbe bisweilen gesehen hat. Es sei aber bemerkt, daß außer diesen Zellgebilden gelegentlich auch echte Korbzellen aus der Molekularschicht in den Bereich der Korbfasern eindringen.

Der Reichtum der Körnerschicht an Nervenfasern ist ein so immenser, daß eine Orientierung in unseren Bildern mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Es wurden von uns schon erwähnt:

I. Fasern, welche von unten her die Purkinjeschen Zellen umfassen und eine Komponente des Korbes umfassen (Nidos cerebell. von Ramón y Cajal).

II. Fasern, welche aus dem Mark hervorgehen und sich in der Molekularschicht an den Dendriten der Purkinjeschen Zellen emporranken (Kletterfasern von Ramón y Cajal).

III. Fasern, welche in der Grenzschicht auf Querschnitten tangentiale Verlaufsrichtung einschlagen (Kölliker).

IV. Die zentrifugalen Axone der Purkinjeschen Zellen.

V. Die zentrifugalen und zentripetalen Axone der großen Körnerzellen.

VI. Die Axone der kleinen Körnerzellen, welche in der Molekularschicht longitudinalen Verlauf nehmen.

Ein großer Teil dieser Fasern ist, wie wir aus den Untersuchungen Köllikers wissen, markhaltig. In unseren Präparaten ist die Feststellung, welche Elemente von Mark umkleidet sind und welche nicht, häufig ganz unmöglich; nur an ganz dünnen Schnitten markiert sich der Markmantel bei Betrachtung mit enger Blende durch eine stärker lichtbrechende Randzone der Faser. Um ein approximatives Urteil über das Verhältnis markloser und markhaltiger Fasern zu gewinnen, ist man auf den Vergleich mit dem Weigertpräparat angewiesen. Dieser lehrt, daß trotz der Fülle der Fasern, welche eine gute Markscheidenfärbung hervortreten läßt, die Mehrzahl der vorhandenen als marklose gelten muß.

Noch nicht erwähnt sind diejenigen Nervenfasern, welche in der Körnerschicht vom Standpunkt des Histologen das größte Interesse in Anspruch nehmen, die Moosfasern (fibras musgosas von Ramón y Cajal). Im Golgipräparat haben dieselben ein sehr charakteristisches Aussehen. Sie treten als auffallend stark kalibrierte Gebilde aus dem Mark in die Lamina granulosa ein und erfahren innerhalb dieser Schicht eine reiche Verästelung. An ihren Enden besitzen sie eigentümliche, keulenförmige Anhänge, welche auf Querschnitten flächenartig zwischen die Körner eingeschaltet sind. Der erste, der diese Fasern ausführlich beschrieben hat, war Ramón y Cajal. Kölliker, welcher sie nicht viel später gleichfalls gesehen hat, hielt die charakteristischen Endanschwellungen und Varikositäten zuerst für Kunstprodukte der Imprägnationstechnik. Später hat er in seinem Handbuch der Gewebelehre (1896) die Angabe gemacht, daß er die Moosfasern nur bei Embryonen und jungen Tieren in der charakteristischen Form finde. Aus dem Vergleich verschiedener

Entwicklungsetappen gehe hervor, daß die sogenannten Moosfasern nur eine Wachtumsphase in der Genese von später glatten Fasern darstellen. Das Verdienst Helds ist es, den Nachweis geführt zu haben, daß die Moosfasern in ihrem Endbezirk zu besonderen Haufen einer bei Anwendung seiner Methode ungleichmäßig granuliert aussehenden Substanz in Beziehung treten. Diese Haufen liegen in großer Zahl unregelmäßig begrenzt zwischen den Körnerzellen und stellen den Glomeruli olfactorii vergleichbare Bildungen dar, insofern sie die lokalisiertere Vereinigungsstelle zwischen Achsenzylinderendprotoplasma und den Dendritenendzweigen bedeuten. Das Achsenzylinderendprotoplasma wird geliefert vornehmlich von den Moosfasern, außerdem aber auch von den verzweigten Axonen großer Körnerzellen; die Dendritenendzweige gehören den kleinen Körnerzellen an. Daß an bestimmten Stellen der Körnerschicht Moosfaserenden und Axone der Körner in Kontakt miteinander treten, hatte Lugaro schon vorher betont. Bethe fand in den Glomeruli cerebellosi reichliche Massen von Golginetzsubstanz. Er sagt zwar, daß gerade hier gute Netzbilder recht schwer zu erhalten sind, aber einige Male sei ihm deren Darstellung doch gelungen. Man fände dann dichte Ballen dieser Netzsubstanz, in welche Achsenzylinder unter vielfacher Teilung überzugehen scheinen. In diese Plaques sehe man auch Protoplasmafortsätze eintauchen, deren Golginetz in ihnen aufgehe. Dieselben stammten aber nicht, wie die Golgi-Forscher annähmen, von den gemeinen Körnerzellen her, sondern von den durch einen typischen Ganglienzellkern ausgezeichneten Zellen (großen Körnerzellen). Ramón y Cajal hat in seiner neuesten Arbeit, in welcher er die Darstellungsbreite seines neuen Reduktionsverfahrens illustriert, den Moosfasern und ihren eigentümlichen Knäuelbildungen innerhalb der Plaques eine ausführliche Schilderung gewidmet. Er gibt an, daß da, wo die Fasern im Chromsilberpräparat die erwähnten knotigen Anschwellungen tragen, im Bilde der neuen Methode Auflockerungsfiguren liegen. Diese treten in der Gestalt zutage, daß die Neurofibrillen des vorher zu einem gleichmäßig schwarzen Strang zusammengefügten Axons hier auseinanderweichen und dabei eigentümliche konzentrische Bogen beschreiben. Auf dieser Strecke werden sie durch eine helle plasmatische Substanz zusammengehalten, und später vereinigen sie sich wieder zu einer soliden Nervenfaser von gewöhnlichem Aussehen. Die Moosfasern enden innerhalb der Glomeruli frei mit zarten Anschwellungen und treten hier mit den Dendritenendausläufern der kleinen Körner in Kontakt. Die Fülle der Axon- und Dendritenendigungen gibt diesen Stellen einen plexusartigen Charakter. Außer den erwähnten Elementen enthalten nach Ramón die Glomeruli auch noch feinste Fäserchen anderer Herkunft, welche nach ihm vielleicht von den Axonen der großen Zellen der Körnerschicht abzuleiten sind.

Die Bielschowskysche Methode bringt ebenso wie das neue Ramónsche Verfahren die komplizierten Schlingenfiguren der Moosfasern innerhalb der Plaques gut zur Darstellung und zeigt wie dieses, daß die knotigen Anschwellungen des Golgibildes Auflockerungsstrecken der Fasern entsprechen, in welchen die Axonfibrillen in mannigfaltigster Form auseinanderweichen. Man sieht, daß diejenige Kittsubstanz, welche dem Gebilde bis dahin das typische Aussehen der Nervenfaser verliehen hatte (das Gymnaxostroma),

streckenweise verschwindet, und daß die einzelnen Axonfibrillen zutage treten, aber nicht nackt, sondern eingebettet in eine plasmatische Substanz. Nicht selten sieht man, daß nach einer bestimmten Strecke die Kittsubstanz wieder auftaucht und die Fibrillen zu einem soliden Strange wieder zusammenschweißt. Nach einer bestimmten Strecke wiederholt sich das alte Spiel, und so kann man an ein und derselben Faser aufgelockerte und festgefügte Strecken mehrere Male miteinander alternieren sehen. In den Endverzweigungen geht der Faser die Kittsubstanz definitiv verloren; die Einzelfibrillen treten wieder zutage und verlieren sich in einem Netz feinster Fäserchen, welches den Glomerulus in dreidimensionaler Ausdehnung erfüllt. Endanschwellungen, wie Ramón sie beschreibt, haben wir nie gesehen. Wohl aber konnten wir feststellen, daß zwischen den letzten sichtbaren Fibrillen sich wieder eine plasmatische Substanz ausbreitet, welche kontinuierlich in eine Plasmamasse übergeht, die alle Netzmaschen des Glomerulus erfüllt. Eine besondere Eigentümlichkeit der Moosfasern liegt noch in folgendem Verhalten. An solchen Stellen, wo die Axonfibrillen auseinanderweichen und nur durch helles Plasma verbunden resp. getrennt sind, weichen einzelne Fibrillen aus der Verlaufsrichtung ab und treten unter Bildung dichotomischer Verzweigungen in das erwähnte Netzgefüge des Glomerulus ein, und ebenso wie die Fibrillen konfluieren, geht hier auch die Plasmasubstanz des Axons unmittelbar in diejenige des Glomerulus über. Leider gelingt die vollständige Darstellung fibrillärer Netzstrukturen an dieser Stelle auch nach unserer Methode nur selten mit der wünschenswerten Klarheit. Die Glomeruli stellen sich demnach als zartes Retikulum dar, in dessen Maschen eine homogen aussehende Substanz von offenbar plasmatischer Beschaffenheit eingebettet liegt. An dünnen Schnitten läßt sich leicht feststellen, daß die Glomeruli einen sehr großen Raum innerhalb der Körnerschicht, wenigstens bei den höchsten Säugern, einnehmen. Man sieht, daß dieselben keineswegs scharf voneinander getrennt sind, sondern durch zahlreiche Verbindungsbrücken miteinander anastomisieren. Beim Menschen ist der Eindruck häufig ein derartiger, daß man die ganze Körnerschicht als eine große Plaque bezeichnen möchte, in welchem die verschiedenen Zellen gruppenweise eingestreut liegen. Fig. 16, Tafel 3, zeigt das Endausbreitungsgebiet einer Moosfaser im Bereich eines Glomerulus in einem besonders günstigen Falle; es stellt sich nämlich hier die ganze Strecke als eine von Kittsubstanz freie Auflockerungs- oder Endzone dar, und es ist deshalb eine weite Verfolgung der einzelnen Axonfibrillen möglich. Ihr Zusammenhang mit den Netzfibrillen wird besonders leicht demonstrierbar. Vom unteren Rande der Abbildung her steigt die Faser aufwärts und präsentiert sich hier als ein Strang geschlängelter Fäserchen, welche vielfach miteinander kreuzen, und von denen einzelne seitliche Äste abgehen. Diese treten ihrerseits unter komplizierter Schlingenbildung in das Netz ein, welches sich rechts von ihnen ausspannt. Man hat sich das Gefüge dieses Netzes als ein dreidimensionales vorzustellen, in welchem die dunkel gezeichneten und gröber aussehenden Elemente dem Auge des Beobachters näher liegen als die heller gezeichneten. Verfolgt man den Hauptstrang nach oben, so sieht man, daß hier die schon vorher recht locker gefügten Fädchen noch mehr auseinanderweichen und sich wie eine

Kappe auf eine Körnerzelle stülpen. Von dieser Körnerzelle geht nach links unten ein Fädchen ab, das als Dendrit der Zelle angesprochen werden muß, und die Endverzweigungen dieses Dendriten tauchen wieder in ein Netzfragment ein, welches als ein Teil des Glomerulusnetzes aufzufassen ist. Nach der Kappenbildung beschreiben die Fasern eine henkelförmige Figur mit nach außen konvexem Rande und lassen auch auf dieser Strecke einzelne Fibrillen aus ihrem Axonverbande entweichen. Dann folgt ein Gebiet, welches durch besondere Kompliziertheit des Verlaufes ausgezeichnet ist. Die Fasern steigen von dem oberen Anfangsstück der Henkelfigur vertikal nach oben, ziehen dann wieder auf demselben Wege eine Strecke weit nach unten, und hier weicht ein Teil der Fasern nach links ab. Diese Stelle ist in Fig. 16a noch einmal bei stärkerer Vergrößerung wiedergegeben. Von hier treten sie in einen rundlichen Knäul, aus welchem sie sich wieder zu einem nach oben abgehenden Strange sammeln, und dieser geht dann schlingenförmig hinter dem oberen Pole des Knäuels zum oberen Anfangsstück der Henkelfigur zurück. Fig. 16a zeigt, wie an dem bezeichneten Knotenpunkte ein Fibrillenaustausch zwischen jeder der beteiligten Axonstrecken stattfindet. Es treten hier in der Anordnung der Fibrillen Verhältnisse zutage, wie sie bisher nur an der Teilungsstelle von Dendriten bekannt waren, und welche bezüglich der Leitungsrichtung den Schluß zulassen, daß diese innerhalb ein und derselben Axonstrecke eine ganz verschiedenartige sein kann. In ähnlicher Weise, wie es bereits oben beschrieben worden ist, lassen sich auch von dem komplizierten Endteil der Fasern Fibrillen in das benachbarte Netzgebiet des Glomerulus verfolgen. Trotz des komplizierten Gefüges ist es sehr wahrscheinlich, daß wir nur einen kleinen Teil der Endverzweigungen dieser Faser zur Darstellung gebracht haben, denn wie schon aus der Fig. 16 ersichtlich ist, weichen die Verzweigungen nicht in einer Ebene auseinander, sondern nach allen Dimensionen, und es ist deshalb ganz unmöglich, ein erschöpfendes Bild an einem einzigen Querschnitte zu gewinnen. Wie bereits erwähnt wurde, sind in das Netzgefüge des Glomerulus Dendriten der benachbarten Körnerzellen eingeschlossen. Vergleicht man die Endkrallen, welche diese Dendriten im Golgibilde tragen, mit unseren Bildern, so kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß diese Endkrallen nicht dem Dendriten angehören, sondern auf einer partiellen Inkrustation des Terminalnetzes beruhen. Sie bezeichnen die Stelle, wo Plasma und Fibrillen dieser Dendriten in das Netz übergehen. Außer den Fortsätzen der kleinen Körnerzellen haben wir ebenso wie Bethe mit Sicherheit Dendriten großer Körnerzellen an der Bildung des Netzes sich beteiligen sehen. Die Frage, ob einzelne Axone dieser Zellen sich in ihnen aufzweigen, können wir mit Sicherheit nicht beantworten. Wie oben erwähnt, konnten wir einzelne Axone dieser Zellen sowohl in die Molekularschicht als auch in das Mark der Windungen verfolgen, was aber nichts gegen die Annahme beweisen würde, daß andere gänzlich oder mit einigen Seitenästen sich in den fraglichen Strukturen auflösen. (Daß Axone beim Passieren dieser plasmareichen Stellen im Golgibilde leicht Verklebungen mit den Netzfibrillen eingehen können, und daß dann Bilder zu stande kommen werden, welche den Axonen der Zellen vom II. Typus gleichen müssen, wird nach der gegebenen

Darstellung verständlich erscheinen.) Wir haben demnach in den Glomeruli cerebellosi Anhäufungen einer plasmatischen Substanz vor uns, welche von einem Fibrillennetzwerk durchzogen wird. Plasma und Fibrillen gehen hervor aus dem kontinuierlichen Zusammenhange mit den analogen Substanzen von Axonen und Dendriten. Von den Axonen kommen vorzugsweise diejenigen der Moosfasern in Betracht; vielleicht sind aber auch die Axone der größeren Körnerzellen und Fasern anderer Provenienz daran beteiligt. Von den Dendriten sind beide Arten der Körnerzellen zu nennen. In den Glomeruli werden demnach die mannigfaltigsten Reizübertragungen zu stande kommen können.

Das Mark der Windungen stellt sich nach der vorliegenden Methode in ähnlicher Weise wie in guten Weigertpräparaten dar. Nur tritt auf den Querschnitten eine überraschend große Zahl schräg verlaufender Fäserchen hervor, besonders in der Kuppe der Windungen und an den Bifurkationsstellen der Markblätter. Im Cerebellum der Nager finden sich in die Markfaserung eingebettet multipolare, manchmal auch spindelförmige Zellen, deren Protoplasmaleib und Kern die der Ganglienzelle charakterischen Eigenschaften besitzt. Wenngleich uns eine vollkommenere Darstellung ihrer fibrillären Struktur bisher nicht gelungen ist, konnten wir doch an einzelnen Exemplaren einen Axonfortsatz erkennen, welcher zentripetale Verlaufsrichtung hatte und bis in den Bereich der Körner verfolgbar war (Fig. 17, Tafel 3). Ähnliche Zellen finden sich auch bei anderen Säugern an der Grenze zwischen Körnern und Mark. Mit der Golgischen Methode sind sie von Ramón y Cajal und anderen Autoren bereits gefunden worden.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Silhouettenmethoden, soweit Einzelbefunde in Betracht kommen, durch Lieferung von Kunstprodukten zu manchen fehlerhaften Anschauungen geführt haben. Von besonderer Wichtigkeit ist der exakte Nachweis, daß an der Oberfläche bestimmter Zelltypen und in den Glomeruli cerebellosi netzartige Strukturen existieren, durch welche ein kontinuierlicher Zusammenhang verschiedener Neurone bedingt ist.

Noch nach einer anderen Richtung liefert das von Bielschowsky geübte Verfahren ein wertvolles Ergebnis, nämlich für die Beantwortung der Frage: Gibt es eine besondere, nicht zellig differenzierte, spezifisch nervöse Substanz, wie sie Nissl als „nervöses Grau" als funktionell wichtigsten Teil der Rinde aus theoretischen Gründen postuliert hat? Dieses Postulat basiert im wesentlichen auf rechnerischen Erwägungen. Bei Addition aller mit den bisherigen histologischen Methoden darstellbaren Rindenelemente bleibt nach Nissl ein großer Teil des Raumes unbesetzt, welcher von einer in ihrer Struktur und Genese unbekannten Substanz, eben jenem „Grau", ausgefüllt zu denken ist. Das von uns geübte Verfahren lehrt, daß die Prämissen des Nisslschen Exempels unrichtig sind. Es liegen viel mehr nervöse Elemente zellulärer Herkunft in der Rinde, als für Nissl mit den bisherigen Methoden erkennbar waren. Summieren wir an unseren Präparaten zu den sichtbaren nervösen Elementen zellulären Ursprungs diejenigen, welche als Elemente der Stützsubstanz unsichtbar bleiben, so ist für uns die Platzfrage gelöst. Zum

mindesten liegt für uns kein Grund vor, zu den bisher bekannten histologischen Bestandteilen einen neuen hinzuzufügen, welcher mit besonderen Eigenschaften ausgestattet wäre. In späteren Arbeiten über die Großhirnrinde wird das Nisslsche Problem eine weitere Erörterung finden.

---

## Beschreibung der Abbildungen.

Die für uns besonders wichtige Herstellung guter Mikrophotogramme verdanken wir unserer photographischen Mitarbeiterin Frl. Rhode. Die Figuren auf Tafel I und II sind bis auf eine sämtlich von Frl. Schellbach gezeichnet. Beiden Damen sprechen wir auch an dieser Stelle unseren aufrichtigen Dank aus.

(Tafel I—III Zeichnungen, Tafel IV Mikrophotogramme.)

### Tafel 1.

Fig. 1. Purkinjesche Zelle mit Axon, umsponnen von Korbfasern. (Erwachsener Mensch.) Leitz Immersion $^1/_{12}$, Okular 1.

Fig. 2. Große Körnerzelle mit Terminalnetz und Axonen, welche an den Protoplasmafortsätzen entlang in das Netz vordringen. Leitz Immersion $^1/_{12}$, Okular 3. (Erwachsener Mensch.)

Fig. 3. Auflockerungsfiguren an Achsenzylindern in der Grenzschicht. Leitz Immersion $^1/_{12}$, Okular 1. (Erwachsener Mensch.)

Fig. 4. Grenzpartie der molekularen und Körnerschicht. Übersicht. (Erwachsener Mensch.)
$P$ = Purkinjesche Zellen, umsponnen von Korbfasern verschiedener Provenienz.
$A$ = Fasern, welche von der Körnerschicht her unter zahlreichen Teilungen an die Zelle herantreten (Nidos cerebell. von Ramón).
$K$ = Korbzellenaxon mit Kollateralen; $C_1$ bezeichnet eine zum Korb hinstrebende, $C_2$ eine in entgegengesetzter Richtung abgehende Kollaterale.
$R$ = Multipolare große Körnerzelle mit seitlich und nach oben ausgreifenden Dendriten, von denen der nach links gelegene weit in die molekulare Schicht vordringt; der Axon geht vom unteren Zellrande in der Richtung nach der Körnerschicht, ohne sich zu verästeln.
$B$ = Große Körnerzelle von spindelförmiger Gestalt mit einem weit nach oben verfolgbaren Dendriten. Einer der Endausläufer zieht in die Nachbarschaft von $M$, einer Moosfaserschlinge, innerhalb eines Glomerulus cerebellosus.
$S$ = Spindelförmige, bipolare Zelle. Zeiß apochrom. Immersion 3 mm Brw. (Apert. 1,40), Kompensationsokular 4.

Fig. 5. Purkinjesche Zellen mit einer zarten Anastomose. Leitz Immersion $^1/_{12}$, Okular 3. Schnittdicke 10 $\mu$.

Fig. 6. Grenzpartie der molekularen und Körnerschicht. (Erwachsener Mensch.) In der oberen Hälfte 2 Purkinjesche Zellen (Kalottenschnitte) mit Korbfasern.
Im Bereich der Körner eine große Körnerzelle, gleichfalls von einem Faserkorb umschlossen.
Zeiß apochrom. Immersion, 2 mm Brw. (Apert. 1,30), Kompensationsokular 4. Schnittdicke 10 $\mu$.

Fig. 7. Längsschnitt durch eine Wurmwindung einer ausgewachsenen Katze. Man sieht die zahlreichen Longitudinal- und Vertikalfasern, welche stellenweise miteinander zusammenhängen. Leitz Immersion $^1/_{12}$, Okular 1. Schnittdicke 10 $\mu$.

### Tafel 2.

Fig. 8. Große Körnerzelle (Mensch). Der Ursprungshügel des Axons ist nach der Molekularschicht gerichtet. Der nach unten abgehende Fortsatz ist ein Dendrit. Der von der Zelle nach rechts oben ziehende Dendrit läßt einen Seitenast an die Oberfläche einer Purkinjeschen Zelle treten. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm Brw. (Apert. 1,30), Kompensationsokular 4.

Fig. 9. Große multipolare Körnerzelle (Mensch). Dendriten und Zelleib zeigen die isoliert bleibenden Fibrillenzüge. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm (Apert. 1,30), Kompensationsokular 4.

Fig. 10. Dieselbe Zelle bei Oberflächeneinstellung. Man sieht die Fibrillen des Terminalnetzes. Eine über die Zelle hinwegziehende Faser sendet Kollateralen in das Netz. Am linken Zellrande tritt ein dünnes Fäserchen in dasselbe ein. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm (Apert. 1,30), Kompensationsokular 12.

Fig. 11 u. 12. Korbzellen aus der Molekularschicht des erwachsenen Menschen.
In Fig. 11 entspringt der Axon aus einem Protoplasmafortsatz, in welchem seine Fibrillen bis in das Innere der Zelle verfolgbar sind.
In Fig. 12 entspringt der Axon aus dem rechten Rande des Zellkörpers. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm (Apert. 1,30), Kompensationsokular 4.

Fig. 13. Übersichtsbild aus der subpialen Region der Molekularschicht eines erwachsenen Menschen. Zeiß apochrom. Immersion 3 mm (Apert. 1,40), Kompensationsokular 4. Schnittdicke 10 $\mu$. Es ist von der Zeichnerin eine Ebene festgehalten worden.

Tafel 3.

Fig. 14. Purkinjesche Zelle mit Korbfasern und Terminalnetz. Die helleren Fibrillen im Kernbereich liegen intrazellulär. Die vom Zellrand auf die Zelloberfläche ziehenden Korbfasern zeigen stellenweise den Übergang in das Netz. Die Zelle stammt aus dem Cerebellum einer 28jährigen Frau. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm Brw. (Apert. 1,30), Kompensationsokular 12.

Fig. 15. Purkinjesche Zelle mit Axonursprung von derselben Frau. Über den unteren Zellpol ist das Terminalnetz wie eine Ballonhülle gespannt. Zahlreiche Korbfasern überkreuzen den Axon. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm Brw. (Apert. 1,30), Kompensationsokular 12.

Fig. 16. Ausbreitungsgebiet einer Moosfaser innerhalb eines Glomerulus cerebellosus. (Erwachsener Mensch.) Vergrößerung wie bei Fig. 15.

Fig. 16a. Teilstrecke aus derselben Faser bei stärkerer Okularvergrößerung.

Fig. 17. Nervenzellen im Marklager einer Windung vom Kaninchen. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm (Apert. 1,30), Kompensationsokular 8.

Tafel 4.

Fig. 18. Übersichtsbild der Grenzschicht und inneren Partie der Molekularschicht vom erwachsenen Menschen. Mikrophotogramme mit Zeiß Apochrom 8 und Projektionsokular. Vergrößerung 340f.

Fig. 19. Übersichtsbild derselben Gegend von Cercopithecus. Benachbarte Faserkörbe sind miteinander verwachsen. Mikrophotogramm. Vergrößerung 430f.

Fig. 20. Fasern aus einem Purkinjeschen Korbe unmittelbar an der Zelloberfläche (Auflockerungserscheinungen). Mikrophotogramm. Zeiß apochrom. Immersion 2 mm (Apert. 1,30), Vergrößerung 1380f.

Fig. 21. Übersichtsbild der Grenzschicht von der Katze. Faserkörbe wie in Fig. 19. Mikrophotogramm. Vergrößerung 430 f.

Fig. 22. Übersichtsbild der Grenzschicht von Macacus cyn. Mikrophotogramm. Vergrößerung 550f. Zeiß Apochrom. 8. Projektionsokular.



Arbeiten aus der psychiatrischen Universitätsklinik in Zürich unter Leitung von Dr. C. G. Jung.

# Diagnostische Assoziationsstudien.

## I. Beitrag.

## Experimentelle Untersuchungen über Assoziationen Gesunder.

Von

Dr. C. G. Jung und Dr. Fr. Riklin.

z. Zt. Secundärarzt. I. Assistenzarzt.

### B. Durchschnittsberechnungen. (Schluß.)

### I. Normalversuch.

Nachdem wir die einzelnen V.-P. besprochen haben, erübrigt noch, das gruppenweise Verhalten der Reaktionen zu studieren. Das Zahlenverhältnis bei den einzelnen Individuen ist ein sehr schwankendes, wie ein Blick auf die mitgeteilten Tabellen zeigt. Eine Hauptursache dieser Schwankungen ist, außer den eigentlich individuellen Ursachen, die Intensität der Aufmerksamkeit, auf deren Wirkungen wir bereits mehrfach hingewiesen haben. Der Umstand, daß einzelne Individuen vorzugsweise nach innern Assoziationen reagieren, andere wieder vorzugsweise nach äußern, ist in erster Linie ein Aufmerksamkeitsphänomen. Jeder sprachbegabte Mensch verfügt über alle verschiedenen Assoziationsqualitäten; es hängt in der Hauptsache bloß vom Grade der dem Reizwort entgegengebrachten Aufmerksamkeit ab, welche Assoziationsqualitäten er entäußert. Wo unser Ablenkungsexperiment gelungen ist, d. h. wo überhaupt die Versuchsbedingungen so ausgeführt wurden, wie sie den Intentionen des Experimentators entsprachen, ergab sich überall dasselbe eindeutige Phänomen, daß nämlich die äußern Assoziationen und die Klangreaktionen auf Kosten der innern Assoziationen zunahmen, d. h. es trat eine Verschiebung ein nach der Richtung des Gewohnten und Gebahnten, mithin der mechanisierten anschaulichen oder sprachlichen Verknüpfungen. Mit steigender Ablenkung nimmt die Wirksamkeit des „law of frequency" zu, indem alles das, was öfter räumlich und zeitlich zusammen ist, zur Auslösung gelangt. Mit dem abnehmenden Aufmerksamkeitstonus der Vorstellungen erlangen die zunächstliegenden (meist sprachlichen Elemente) eine höhere Valenz resp. einen niederen Schwellenwert und gelangen daher zur Reproduktion.

Wir wollen uns hier nicht mit den verschiedenen psychologischen Aufmerksamkeitstheorien auseinandersetzen. Wir fassen die Aufmerksamkeit als einen an Assoziationskomplexen auftretenden und in letzter Linie durch muskuläre Spannungen charakterisierten Zustand, welcher zum betonten Komplex den psycho-physischen Untergrund liefert. Der Zweck des physischen Widerhalles scheint die Stabilisierung der betonten Vorstellung im Bewußtseinsfeld zu sein. Durch den somatischen Zusammenhang wird wahrscheinlich die betonte Vorstellung im Flusse aller andern auf der Klarheitshöhe gehalten

resp. unter andern Umständen deren stellvertretendes „Gefühl". Sie wird „Richtungsvorstellung" (resp. „Richtungsgefühl"). Von ihr aus gehen zweierlei Wirkungen:

1. fördernde auf alle assoziierten und besonders auf alle im Sinne der „Richtung" assoziierten Vorstellungen;

2. hemmende auf alle nicht assoziierten spez. nicht im Sinne der Richtung assoziierten Vorstellungen.

Wird nun für eine nicht assoziierte Vorstellung der Aufmerksamkeitstonus erhöht, so wird die Richtungsvorstellung entsprechend aus dem Blickpunkt verdrängt, d. h. sie verliert an Tonus. Die von ihr ausgehenden Wirkungen sinken ebenfalls entsprechend an Intensität; dadurch wird der Unterschied im Schwellenwert aller übrigen Assoziationen ein geringerer. Die Auswahl im Sinne der Richtung wird erschwert und unterliegt immer mehr dem Einflusse des Frequenzgesetzes; d. h. alle diejenigen Assoziationen, die durch Übung und Gewohnheit den häufigsten Bewußtseinsinhalt bilden und deshalb den niedrigsten Schwellenwert besitzen, drängen sich vor. Das Frequenzgesetz übernimmt nun die Rolle, die vorher die Richtungsvorstellung gespielt hatte. Auf die Praxis unserer Versuche übertragen, heißt das nichts anderes, als daß dem Bestreben, den Sinn des Reizwortes zu erfassen und zu verarbeiten, die bereits in der Sprache verdichteten und mechanisierten Vorstellungen sich unterschieben.

Im Akt der Apperception und der weiteren Verarbeitung des Reizwortes werden alle diese rein sprachlichen Verknüpfungen verdrängt, so daß sie teils nur ganz leise und vage antönen, teils völlig unbewußt bleiben. Treten die sprachlichen Verknüpfungen ins Bewußtseinsfeld, so sind die höheren Assoziationen in den Schatten gedrängt, sie tönen zum Teil leise an, zum Teil verlaufen sie unbewußt (nach Wundt „unbemerkt"). (Daß sie gar nicht zustande kommen, ist möglich, aber es ist schwerlich zu beweisen.) Mit den sprachlichen Mechanismen hat aber der Reaktionsprozeß seine unterste Stufe noch nicht erreicht; das bloße Nachsprechen resp. die Klangreaktion ist während der mechanischen sprachlichen Reaktion verdrängt. Nehmen wir durch weitere Aufmerksamkeitsherabsetzung die sprachlichen Mechanismen, die in den meisten Fällen immerhin noch etwas Bedeutungswert besitzen, weg, so steigen die Klangreaktionen empor, welche die tiefste Stufe der sprachlichen Reaktion darstellen, und die deshalb im gewöhnlichen Leben dauernd unter der Bewußtseinsschwelle bleiben. Im kindlichen Sprachentwicklungsprozeß spielen die Klangreaktionen bekanntlich noch eine ziemlich große Rolle, später werden sie mehr und mehr verdrängt und geraten in ein habituelles Unbewußtsein, aus dem sie im normalen Zustand nur mit einer gewissen Anstrengung wieder hervorgeholt werden können.

Wir haben absichtlich bloß von der Wirkung der Ablenkung auf die sprachlichen Funktionen gesprochen. Wir bemerken nun noch ergänzend, daß das Vortreten des Frequenzgesetzes auch bezüglich der Auswahl der innern Bilder geschieht. Es ist uns aufgefallen, wie oft im Zustand der innern Ablenkung (N. B. entschieden häufiger als im Normalzustand) alte, kindliche Erinnerungen aufgetaucht sind, auch bei ganz alltäglichen Gegenständen.

Wir haben in den Einzelschilderungen auf die Ähnlichkeit der Ablenkungsphänomens mit der manischen Reaktion hingewiesen. Die Reaktionen des Ablenkungszustandes unterscheiden sich in keiner Weise von manischen Reaktionen, wie sie Aschaffenburg gefunden und wie wir selber bei vielen manischen Assoziationen beobachtet haben. Liepmann, der in einer jüngst publizierten Abhandlung[1]) die Ideenflucht als Folge der Aufmerksamkeitsstörung erklärt, ist auf Grund seiner Überlegungen zu einer ähnlichen Anschauung wie wir gelangt. Entsprechende Überlegungen, wie sie Liepmann in seiner Schrift macht, haben uns schon vor längerer Zeit überhaupt die Gesichtspunkte unserer experimentellen Untersuchung eingegeben. Unsere Versuchsergebnisse bestätigen Liepmanns Anschauungen. Bezüglich des psychologischen Mechanismus der Ideenflucht decken sich unsere Anschauungen vollkommen mit denen Liepmanns. Wir verweisen daher auf die zitierte Schrift.

Aschaffenburg hat uns noch mit einem andern, dem manischen ähnlichen Reaktionstypus bekannt gemacht, dem Typus der Ermüdung. Einzelne andere unter Leitung Kräpelins ausgearbeitete Untersuchungen berichten von analogen Ergebnissen unter Alkoholwirkung. Aschaffenburg macht bekanntlich für das Auftreten der Klangreaktionen die motorische Erregung verantwortlich. Dieser Auffassung kann man ohne weiteres entgegenhalten, daß die genannten Zustände in hohem Grade durch Aufmerksamkeitsstörung charakterisiert sind. Es ist durch unsere Versuche erwiesen, daß Klangreaktionen, man kann sagen ausschließlich, durch Aufmerksamkeitsstörungen bedingt sind. Die motorische Erregung ist ein wahrscheinlich unwesentliches Nebensymptom, das im besten Falle die Ursache der Aufmerksamkeitsstörung sein kann. Letzteres scheint für Ermüdung und Alkoholismus der Fall zu sein. Für die manische Ideenflucht kommt gewiß noch ein anderes Moment in Betracht als Ursache für die Aufmerksamkeitsstörung, die spezifische Erregung, deren Wesen psychologisch uns noch ganz dunkel ist. Die Aufmerksamkeitsstörung aus motorischer Erregung bei Ermüdung und Alkoholismus ließe sich nach unserer Anschauung folgendermaßen auffassen: Die physischen Korrelate des Aufmerksamkeitsphänomens, die muskulären Spannungen, erleiden unter dem Einfluß der motorischen Erregung eine gewisse Abkürzung ihrer Dauer und eine gewisse abnorme Variabilität ihrer Beschaffenheit. Der psycho-physische Untergrund der betonten Vorstellungen erhält dadurch eine Labilität, die als Hinfälligkeit der Richtungsvorstellungen psychisch repräsentiert ist. Aus dieser Hinfälligkeit der Richtungsvorstellung muß sich nach den Prinzipien Liepmanns die Ideenflucht ergeben, die im Assoziationsexperiment als Klangreaktion etc. zutage tritt. Beim akustisch sprachlichen Experiment ist die Möglichkeit vorhanden, daß die motorische Erregung, die sich natürlich auch dem sprachmotorischen System mitteilt, der Auslösung mechanischer Reaktionen noch entgegenkommt; sie ist aber niemals die alleinige Ursache derselben.

---

[1]) Liepmann: Über Ideenflucht. Begriffsbestimmung und psychologische Analyse. Halle 1904.

Im Sinne der obigen Darlegungen dürfen wir also überall da, wo eine Störung der Aufmerksamkeit vorhanden ist, das Auftreten eines flachen Reaktionstypus bezw. Klangreaktionen erwarten, oder umgekehrt da, wo Klangreaktionen vorkommen, eine Störung der Aufmerksamkeit vermuten.

Diese Tatsache scheint uns von großem diagnostischem Wert zu sein, außerdem ist sie eine unerläßliche Grundbedingung für das Verständnis der Reaktionen überhaupt.

Bei den relativ großen Schwankungen der Individualzahlen ist eine Übersicht unseres großen Zahlenmaterials schwierig, wir haben deshalb Tabellen angefertigt, in welchen die arithmetischen Mittel gewisser Gruppen zusammengestellt sind, und zwar in Prozentzahlen, der leichteren Vergleichbarkeit wegen. Wir verhehlen uns nicht, daß eine Durchschnittsberechnung bei so delikaten quantitativen Verhältnissen ein etwas gewagtes Unternehmen ist. Wenn zwar schon das quantitative Verhältnis der einzelnen Gruppen zueinander ein etwas schwankendes sein dürfte, so sind wir doch der Überzeugung, daß wenigstens die Hauptzahlen, nämlich die der inneren und äußeren Assoziationen und der Klangreaktionen, trotzdem ein recht zutreffendes Bild von der Reaktionsweise geben. Das quantitative Verhältnis gewisser spezieller Gruppen untereinander, z. B. gerade der Koexistenzen, unterliegt zum Teil dem Einfluß bestimmter Fehlerquellen, die durch die Auswahl der Reizwörter bedingt sind. Es ist ohne weiteres klar, daß Reaktionen auf lauter Substantiva etwas andere Verhältniszahlen aufweisen als Reaktionen auf gemischte Reizwörter. Immerhin behalten aber doch unsere relativen Zahlen ihren Wert, da alle V.-P. nach dem gleichen Reizwörterschema aufgenommen wurden.

Wir haben unser Material nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt; vor allem interessierte uns die Frage des Verhältnisses der Gebildeten zu den Ungebildeten. Achaffenburg hat bekanntlich bei seinen gebildeten V.-P. ein relativ starkes Überwiegen der äußeren Assoziationen über die inneren gefunden. Andererseits haben Ranschburg und Balint bei Ungebildeten ein starkes Überwiegen der inneren Assoziationen gefunden. Wir lassen hier die Tabellen über I. und II. Hundert der normalen Assoziationen folgen:

Ungebildete.

| | Frauen | | | | Männer | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Hundert | | 2. Hundert | | 1. Hundert | | 2. Hundert | |
| Koodination | 24,2 | | 26,2 | | 25,2 | | 21,5 | |
| Prädikat | 18,8 | **44,0** | 22,0 | **49,3** | 15,4 | **41,7** | 16,8 | **39,4** |
| Kausalabhängigkeit | 1,0 | | 1,1 | | 1,1 | | 1,1 | |
| Koexistenz | 27,2 | | 13,6 | | 21,7 | | 13,0 | |
| Identität | 3,3 | **52,8** | 6,8 | **46,1** | 7,8 | **55,7** | 12,2 | **55,7** |
| Sprachl. motor. Formen | 22,3 | | 25,7 | | 26,2 | | 30,5 | |
| Wortergänzung | 0,2 | | 0,0 | | — | | — | |
| Klang | — | **0,3** | 0,3 | **1,4** | 0,7 | **0,7** | 0,5 | **0,6** |
| Reim | 0,1 | | 0,6 | | — | | 0,1 | |

| | Frauen | | Männer | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. Hundert | 2. Hundert | 1. Hundert | 2. Hundert |
| Mittelbare | 0,6 } 2,1 | 0,8 } 2,6 | 0,5 } 1,4 | 1,2 } 3,6 |
| Sinnlose | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Fehler | 1,2 | 1,6 | 0,8 | 2,2 |
| Wiederhol. d. Reizwortes | — | — | — | — |
| Egozentr. Reaktion | 0,8 | 0,8 | 2,0 | 1,5 |
| Perseveration | 1,5 | 0,6 | 1,0 | 0,4 |
| Wiederholungen | 10,2 | 8,8 | 14,1 | 10,5 |
| Gleiche gram. Form | 63,2 | 54,7 | 60,1 | 58,4 |
| Gleiche Silbenzahl | 49,9 | 42,2 | 41,1 | 37,0 |
| Alliteration | 10,2 | 8,7 | 9,0 | 9,0 |
| Konsonanz | 12,3 | 12,2 | 11,1 | 14,0 |
| Gleiche Endung | 11,7 | 11,0 | 16,4 | 16,2 |
| Total der Assoziationen | 800 | 800 | 700 | 700 |
| Total der V.-P. | 8 | | 7 | |

Unsere ungebildeten V.-P. waren fast ausnahmslos Pfleger und Pflegerinnen der Anstalt. Wir müssen nun gestehen, daß diese Auswahl unter den Ungebildeten keine besonders günstige ist, denn unter dem Pflegepersonal befinden sich zahlreiche Individuen, die über dem unteren Durchschnittsniveau der Bildung stehen. Die Bezeichnung „Ungebildete" wäre vielleicht besser durch „Halbgebildete" zu ersetzen. Das Bildungs- und Intelligenzniveau der männlichen V.-P. steht im allgemeinen etwas über demjenigen der weiblichen.

Die weiblichen V.-P. zeigen eine relativ hohe Zahl innerer Assoziationen; merkwürdigerweise steigt die Zahl der inneren Assoziationen nicht unbeträchtlich in der zweiten Hälfte des Versuches, wobei namentlich die Prädikate eine Vermehrung zeigen. Außerdem tritt im II. Hundert eine Vermehrung in der Restgruppe und bei den Klangreaktionen ein. Mit der Vermehrung der Prädikate und der sprachlich-motorischen Formen dürfte die Verminderung der Übereinstimmung in der grammatikalischen Form im Zusammenhang stehen. Die Zahlen der sprachlichen Bindung sind sehr hohe.

Die männlichen V.-P. zeigen im allgemeinen einen flacheren Reaktionstypus als die weiblichen V.-P. Das II. Hundert differiert nicht erheblich vom ersten, bloß die Zahl der mittelbaren Assoziationen und der Konsonanz zeigt eine ziemlich auffallende Vermehrung.

Die Zunahme der Fehler im II. Hundert bei beiden Gruppen darf vielleicht dem unglücklichen Zufall beigemessen werden, daß die Zahl der gefühlsbetonten Reizwörter im II. Hundert etwas größer ist als im ersten. Wie wir gesehen haben, fallen ja die Fehler meist auf gefühlsbetonte Reizwörter. Bemerkenswert ist, daß die Männer eine größere Anzahl egozentrischer Reaktionen aufweisen als die Frauen bei einer deutlich geringeren Anzahl von Prädikaten. Mit den egozentrischen Reaktionen, d. h. mit dem Einfließen persönlicher Wünsche und Wertungen hängt wahrscheinlich die Anzahl der Perseverationen zusammen; sie ist bei den Frauen zwar etwas höher als bei den Männern, sie verändert sich aber entsprechend dem Zurückgehen egozentrischer Urteile, ein Umstand, der sich auch fernerhin bestätigen wird.

Wir führen dieses Verhältnis darauf zurück, daß hauptsächlich gefühlsbetonte Reaktionen Neigung zur Perseveration haben, worauf wir bei den Einzeldarstellungen schon mehrfach hingewiesen haben.

Gebildete.

| | Frauen | | | | Männer | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Hundert | | 2. Hundert | | 1. Hundert | | 2. Hundert | |
| Koordination | 13,4 | **36,9** | 14,0 | **33,2** | 16,1 | **34,0** | 16,5 | **39,5** |
| Prädikat | 21,8 | | 18,6 | | 17,3 | | 22,2 | |
| Kausalabhängigkeit | 1,7 | | 0,6 | | 0,6 | | 0,8 | |
| Koexistenz | 16,5 | **57,2** | 11,2 | **58,9** | 18,2 | **56,6** | 7,5 | **49,0** |
| Identität | 2,7 | | 6,7 | | 3,2 | | 8,3 | |
| Sprachl. motor. Formen | 38,0 | | 41,0 | | 35,2 | | 33,2 | |
| Wortergänzung | 1,0 | **2,1** | 2,0 | **4,5** | 1,1 | **3,3** | 1,1 | **4,0** |
| Klang | 0,3 | | 1,9 | | 1,5 | | 2,3 | |
| Reim | 0,8 | | 0,6 | | 0,7 | | 0,6 | |
| Mittelbare | 0,9 | **2,9** | 1,0 | **2,4** | 2,8 | **5,2** | 2,2 | **6,1** |
| Sinnlose | 0,1 | | 0,1 | | 0,7 | | 1,2 | |
| Fehler | 1,9 | | 0,9 | | 1,7 | | 2,6 | |
| Wiederhol. d. Reizwortes | — | | 0,4 | | — | | 0,1 | |
| Egozentr. Reaktion | 2,7 | | 1,5 | | 3,6 | | 2,6 | |
| Perseveration | 0,8 | | 0,5 | | 3,1 | | 1,8 | |
| Wiederholungen | 8,0 | | 6,5 | | 7,5 | | 7,6 | |
| Gleiche grammat. Form | 53,9 | | 54,0 | | 52,1 | | 46,1 | |
| Gleiche Silbenzahl | 43,9 | | 39,2 | | 37,0 | | 32,6 | |
| Alliteration | 9,0 | | 7,8 | | 9,2 | | 8,8 | |
| Konsonanz | 14,6 | | 15,2 | | 15,1 | | 16,2 | |
| Gleiche Endung | 9,8 | | 11,3 | | 8,2 | | 8,8 | |
| Total der Assoziationen | 1100 | | 1100 | | 800 | | 800 | |
| Total der V.-P. | 11 | | | | 8 | | | |

Vor allem fällt hier der im allgemeinen flachere Typus der Reaktionen auf. Die V.-P. sind fast durchwegs hochgebildete Individuen, auch die Frauen stehen mit wenigen Ausnahmen auf einem sehr hohen Bildungsniveau.

Der Unterschied zwischen männlichen und weiblichen V.-P. ist kein erheblicher, was die drei ersten Gruppen betrifft, mit Ausnahme eines geringen Überwiegens der innneren Assoziationen der Männer über diejenigen der Frauen, woran sich besonders die Koordinationen beteiligen. Bedeutende Unterschiede dagegen ergeben sich in der Restgruppe, wobei besonders die hohen Zahlen der mittelbaren Assoziationen bei den Männern auffallen, die um mehr als das Doppelte diejenigen der Frauen übertreffen. Dabei ist der Durchschnitt der Klangreaktionen bei den Männern ein etwas höherer als bei den Frauen. Das früher vermutete umgekehrte Verhältnis der mittelbaren Assoziationen zu den Klangreaktionen findet sich auch hier angedeutet:

| | Frauen | | Männer | |
|---|---|---|---|---|
| | I. Hundert | II. Hundert | I. Hundert | II. Hundert |
| Klangreaktionen | 2,9 | 2,4 | 5,2 | 6,1 |
| Mittelbare Assoziationen | 0,9 | 1,0 | 2,8 | 2,2 |

Wir werden dieses Phänomen bei der Besprechung der Ablenkungsdurchschnitte diskutieren.

Die Männer übertreffen auch hier die Frauen an egozentrischen Reaktionen. Die Zahl der Perseverationen entspricht hier wie bei den Ungebildeten derjenigen der egozentrischen Reaktionen. Ein weiterer Beweis für die meist affektive Natur der Perseverationen (NB. bloß im Normalversuch).

Die Unterschiede, welche Gebildete und Ungebildete trennen, lassen sich am besten veranschaulichen, wenn wir die Durchschnittszahlen beider Gruppen nebeneinander stellen.

| | Gebildete | | Ungebildete | |
|---|---|---|---|---|
| Koordination | 15,0 | | 24,2 | |
| Prädikat | 19,3 | **35,8** | 18,2 | **43,4** |
| Kausalabhängigkeit | 0,9 | | 1,0 | |
| Koexistenz | 13,3 | | 18,8 | |
| Identität | 5,2 | **55,3** | 7,5 | **52,4** |
| Sprachlich motorische Formen | 36,8 | | 26,1 | |
| Wortergänzung | 1,3 | | 0,1 | |
| Klang | 1,5 | **3,4** | 0,3 | **0,5** |
| Reim | 0,6 | | 0,1 | |
| Mittelbare | 1,7 | | 0,7 | |
| Sinnlose | 0,5 | **4,0** | 0,1 | **2,2** |
| Fehler | 1,7 | | 1,4 | |
| Wiederholung des Reizwortes | 0,1 | | — | |
| Egozentrische Reaktion | 2,4 | | 1,1 | |
| Perseveration | 1,5 | | 0,8 | |
| Wiederholungen | 7,3 | | 10,9 | |
| Gleiche grammatische Form | 51,5 | | 59,2 | |
| Gleiche Silbenzahl | 38,2 | | 42.5 | |
| Alliteration | 8,7 | | 9,3 | |
| Konsonanz | 10,2 | | 12,3 | |
| Gleiche Endung | 9,5 | | 13,8 | |
| Total der Assoziationen | 3800 | | 3000 | |
| Total der Versuchsperson | 19 | | 15 | |

Die gebildeten V.-P. zeigen einen deutlich flacheren Typus als die ungebildeten. Will man den Unterschied prägnant bezeichnen, so läßt er sich am besten dadurch ausdrücken, daß man sagt: Die Gebildeten zeigen ein Ablenkungsphänomen gegenüber den Ungebildeten.

Setzen wir den Fall, die Zahlen der Ungebildeten seien diejenigen einer V.-P. im Normalversuch, so verhalten sich dazu die Zahlen der Gebildeten wie diejenigen eines Ablenkungsversuches. Die Klangreaktionen und die Zahlen der Restgruppe sind entsprechend vermehrt, wie wir das bei den Einzeldarstellungen zur Genüge gesehen haben.

Woher rührt dieser Unterschied? Man kann nicht annehmen, daß die Gebildeten tatsächlich flacher dächten als die Ungebildeten, das wäre ein Unsinn; man kann bloß annehmen, daß sie dem Experiment gegenüber flacher

dächten als die Ungebildeten. Dies scheint uns wirklich der Fall zu sein, und aus diesem Umstand scheint uns auch die Erklärung für den Reaktionstypus hervorzugehen. Als Belege für diese Annahme sind folgende Punkte zu betrachten:

1. Die Übereinstimmung in grammatikalischer Form und Silbenzahl von Reizwort und Reaktion ist bei den Ungebildeten eine deutlich höhere. Diese Tatsache dürfte dafür sprechen, daß sich der Ungebildete mehr an das Reizwort klammert, resp. von demselben mehr beeinflußt wird als der Gebildete.

2. Die Zahl der sinnlosen Reaktionen ist erheblich kleiner beim Ungebildeten. Er beherrscht sich also mehr, bezw. er paßt mehr auf seine Reaktion auf.

3. Der Ungebildete überragt den Gebildeten hauptsächlich in der Zahl der Koordinationen: d. h. er bemüht sich mehr der Bedeutung des Reizwortes gerecht zu werden als der Gebildete.

4. Der Ungebildete überragt den Gebildeten in der Zahl der Koexistenzen, die sich ja hauptsächlich aus räumlichen Anschauungen zusammensetzen; d. h. der Ungebildete bemüht sich, den vom Reizwort bezeichneten Gegenstand deutlich vorzustellen, wobei er natürlich das Koexistente dazu assoziieren muß. Der Gebildete hingegen hat weniger Koexistenzen, da er sich damit begnügt, sprachliche Formen aneinander zu hängen.

5. Der Ungebildete hat sozusagen um die Hälfte weniger egozentrische Reaktionen als der Gebildete. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß er sich viel weniger gehen und viel weniger unverhüllt subjektive Wünsche und Wertungen durchblicken läßt. Er bemüht sich zu einer möglichst sachlichen Auffassung des Reizwortes.

6. Ein Hauptbeleg ist die fast siebenmal größere Anzahl von Klangreaktionen bei Gebildeten. Hierin offenbart sich am deutlichsten die Lässigkeit. Die V.-P., die intensiv aufpaßt, macht sozusagen keine Klangreaktionen.[1])

Aus diesen Gründen halten wir es für erwiesen, daß der Unterschied zwischen gebildetem und ungebildetem Reaktionstypus, soweit er sich in diesen Zahlen ausspricht, ein lediglich funktioneller ist und nur die Bedeutung eines Aufmerksamkeitsphänomens hat.

Wenn es gestattet ist, den Grad der Aufmerksamkeit nach den Zahlen der Klangreaktion, der Restgruppe und der sprachlich-motorischen Formen zu schätzen, so stehen die ungebildeten Frauen in der Aufmerksamkeitsleistung am höchsten, die gebildeten Männer am tiefsten. Diese Tatsache ist ersichtlich, wenn wir die nach Geschlechtern getrennten Gruppen nach den angegebenen Gesichtspunkten untersuchen.

Woher rührt dieser Aufmerksamkeitsunterschied[2]) zwischen Gebildeten und Ungebildeten?

[1]) Ausgenommen natürlich besondere Einstellung.

[2]) Darunter soll bloß ein Aufmerksamkeitsunterschied in quantitativem Sinne verstanden sein, also nicht etwa eine qualitative Verschiedenheit.

Es kommen verschiedene Momente in Betracht:

1. Dem Ungebildeten ist dieses Experiment etwas Fremdes. Es kommt ihm natürlicherweise unbekannter und schwieriger vor als dem Gebildeten, der die Tragweite des Experimentes viel eher zu übersehen imstande ist, der sich auch von vornherein in einer intellektuellen Tätigkeit heimischer fühlen muß als der Ungebildete. Die Erregung des Ungebildeten durch das Experiment ist daher eine größere und allgemeinere, weshalb mit größerer Anstrengung reagiert wird.

2. Der Versuchsperson werden Worte außer allem Satzzusammenhang zugerufen. Ruft man unter gewöhnlichen Bedingungen jemandem etwas zu, so ist es in der Regel ein Befehl oder eine Frage. Der Ungebildete ist es im Gegensatz zum Gebildeten nicht gewohnt, mit einzelnen Wörtern außerhalb des Satzzusammenhanges umzugehen, besonders noch, wenn er nie eine fremde Sprache aus Büchern gelernt hat. Das Reizwort hat daher etwas Befremdendes für die ungebildete V.-P. Sie faßt es unter dem Einfluß der Gewohnheit instinktiv im Sinne einer Frage auf mit der zu einer entsprechenden Antwortleistung nötigen Aufmerksamkeitsintensität. Das Reizwort ist für den Ungebildeten meist etwas, für das er sich irgend einen Fragezusammenhang konstruiert, auf den er dann antwortet.[1])

3. Der Ungebildete kennt sozusagen nur Worte im Satzzusammenhang, besonders wenn sie als akustische Erscheinung auftreten. Im Satzzusammenhang haben die Worte immer Bedeutung; der Ungebildete kennt daher das Wort weniger als bloßes „Wort" oder sprachliches Zeichen sondern vielmehr als Bedeutung. Einzelne Worte faßt daher der Ungebildete nach ihrem Bedeutungswerte in einem fiktiven Satzzusammenhang auf, während dem Gebildeten das Reizwort eben meist bloß „Wort" ohne besonderen Bedeutungswert bleibt.[2])

Zusammenfassend können wir sagen, daß der Ungebildete eine seiner geringeren Bildung angemessene engere Auffassung des Experimentes, speziell des zugerufenen Reizwortes bekundet als der Gebildete, der die Sache viel kühler und geschäftsmäßiger anfaßt. Mit etwas anderen Worten: Der Ungebildete zeigt eine gewisse Neigung, das Reizwort im Sinne einer Frage zu assimilieren, weil es das Gewönlichste ist, daß zugerufene Sprachlaute eine Frage bedeuten. Dieses Verhältnis zum Reizwort tritt deutlich zutage in gewissen pathologischen Fällen, wo das Assoziationsexperiment nichts anderes ist als ein $2 \times 200$ Sätze langes Gespräch über ein gefühlsbetontes Thema. Aus diesen Betrachtungen geht ohne weiteres hervor, daß der Ungebildete hauptsächlich darum eine größere Aufmerksamkeit verwendet,

[1]) Man kann im allgemeinen sagen, daß, je ungebildeter und unintelligenter eine V.-P. ist, desto mehr faßt sie das Reizwort im Sinne einer Frage auf. Am deutlichsten zeigt sich dies bei Idioten, welche, mit geringen Ausnahmen, das Reizwort immer als Frage auffassen und dann in der Reaktion eine Definition oder Erklärung darüber abgeben.

[2]) Übrigens geht es dem Gebildeten ähnlich mit Wörtern einer Sprache, die sie nie gedruckt oder geschrieben lesen. Wenn die Reizwörter im Dialekt zugerufen werden, so haben auch die Gebildeten gelegentlich Mühe, die Wörter zu verstehen, weil sie eben gewohnt sind, Dialektwörter nur im Satzzusammenhang zu hören.

weil ihn die Bedeutung des Reizwortes mehr beeinflußt als den Gebildeten.

Der Unterschied zwischen Gebildeten und Ungebildeten ist die Verschiedenheit der Auffassung, die dem Reizwort entgegengebracht wird. Dieses Unterscheidungsprinzip gibt uns die Möglichkeit, zwei allerdings ziemlich vage Gruppen abzugrenzen. Diese Scheidung ist aber eine so allgemeine, daß sie andere wesentlichere Unterschiede bei den Reaktionstypen nicht berücksichtigt. Wir haben uns daher bemüht, noch andere, feinere Einteilungsprinzipien aufzufinden. Wir stellten uns die Frage: gibt es noch andere allgemeine Momente, abgesehen vom Aufmerksamkeitsphänomen, welche die Reaktion sichtlich beeinflussen?

Ein Hauptmoment liegt in der individuellen charakterologischen Disposition. Der vorhin besprochene Unterschied in der Auffassung ist eine intellektuelle oder assoziative Disposition, welche bei Individuen verschiedensten Charakters dieselbe sein kann. Anders aber ist es mit dem Charakter. Aus unseren Versuchen gehen hauptsächlich zwei gut charakterisierte Typen hervor.

1. Ein Typus, bei dem in der Reaktion subjektive, oft gefühlsbetonte Erfahrungen verwendet werden.

2. Ein Typus, bei dem die Reaktion einen objektiven, unpersönlichen Habitus zeigt.

Ersterer Typus ist charakterisiert durch das Auftreten von persönlichen Erinnerungsbildern, die oft von starker Gefühlsbetonung sind. Beim letzteren Typus reihen sich vorzugzweise Worte an Worte oder Begriffe an Begriffe, wobei das Persönliche in der Reaktion eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Man kann diesen Typus als sachlichen bezeichnen.

Der Typus 1 ist praktisch in 3 Gruppen zu scheiden.

*α*) Die vom Reizwort ausgehende Reizvorstellung wirkt namentlich durch ihren Gefühlston. Gewöhnlich ist es so, daß durch den Gefühlston, den die Reizvorstellung hat, sofort ein ganzer dazu gehöriger Erinnerungskomplex angeregt wird. Die Reaktion erfolgt dann unter der Konstellation dieses Komplexes. Praktisch läßt sich die V.-P. dieses Typus wenigstens in ihren Extremen von anderen abtrennen. Wir bezeichnen diesen Typus als den Komplexkonstellationstypus.

*β*) Die vom Reizwort angeregte Vorstellung ist eine individuelle, meist dem täglichen Leben entnommene Erinnerung. Die Reaktion enthält diese Vorstellung oder ist doch wenigstens stark von derselben konstelliert. Wir bezeichnen diesen Typus als den einfachen Konstellationstypus.[1])

---

[1]) Wir betonen hier nochmals, daß wir mit dieser Einteilung bloß die ganz deutlichen und in die Augen springenden Unterschiede in der Reaktionsweise markieren wollen. Wir wissen sehr wohl, daß im Grunde genommen eigentlich jede V.-P. z. B. dem Komplexkonstellationstypus angehört, indem keine Reaktion zufällig sondern unabänderlich bedingt ist durch die psychologische Vergangenheit der V.-P. Was wir mit unserer Einteilung verdeutlichen wollen, ist nur das Mehr oder Weniger der subjektiven Bedingtheit, soweit sie sich klar in den Reaktionen ausspricht.

γ) Die vom Reizwort angeregte Vorstellung wirkt durch das eine oder andere der ihr assoziierten Attribute (teils Sinnesanteile der Vorstellung, teils Gefühlstöne). Vermutlich tritt bei diesem Typus die Reizvorstellung primär sehr plastisch auf, wobei bald diese, bald jene Eigenschaft sich stark in den Vordergrund drängt, wodurch die Reaktion mitbedingt wird; sie enthält dadurch meist ein Prädikat des vom Reizwort bezeichneten Gegenstandes. Wir bezeichnen diesen Typus als den Prädikattypus.

Das Gemeinsame der sub α), β) und γ) dargestellten Typen ist gegenüber dem objektiven Typus (2.) eine starke Betonung des eigenen, persönlichen, vom Reizwort unabhängigen Teiles der Reaktion. Wir können also sagen, daß der Unterschied zwischen Typus 1 und 2 die Egozentrizität der Einstellung ist.

Die dargelegten Gesichtspunkte verdeutlichen die allgemeinen psychologischen Gesetze, welche unser Experiment beherrschen. Damit sind aber noch lange nicht alle Wurzeln aufgedeckt, aus denen Komplikationen für die Reaktion erwachsen.

Wir haben bei der egozentrischen Einstellung stillschweigend vorausgesetzt, daß die Reaktion ein mehr oder weniger deutliches Symbol innerer Vorgänge sei. So lange wir wissen, daß sich die V.-P. frei ausspricht, können wir diese Annahme cum grano salis gelten lassen. Das Reaktionsbild verändert sich aber sofort, wenn die egozentrische Einstellung zur Hebung von gefühlsbetonten Komplexen führt, welche die V.-P. nicht verraten will.[1]) Dieser Fall tritt namentlich ein beim Komplexkonstellationstypus. Das Reizwort hebt z. B. den Komplex einer möglichst versteckten unglücklichen Liebe. Reagierte nun die V.-P. entsprechend ihren inneren Bildern, so entäußerte sie in der Reaktion ein Stück ihres Komplexes, wodurch sie denselben verraten würde. Das Verstecken eines Affektes ist immer durch eine ganz besondere Einstellung, eine besondere Gefühlslage charakterisiert. Ohne daß vielleicht eine bewußte Kritik überhaupt zustande kommt, wird der eben auftauchende Komplexteil sofort wieder verdrängt durch das im Bewußtsein gegenwärtige Richtungsgefühl des Nicht-verraten-wollens, von welchem besonders abgestimmte Hemmungen ausgehen. Natürlich kann sich der Verdrängungsprozeß auch erheblich bewußter abspielen (oder noch unbewußter wie in der Hysterie!). An die Stelle der verdrängten Komplexvorstellung wird nun eine andere, dem momentanen Richtungsgefühl entsprechende Assoziation vorgeschoben und entäußert. Damit ist nach außen die wirkliche innere Assoziation verdeckt und das Geheimnis bewahrt. Es kann für den Experimentator, der vielleicht das völlige Vertrauen der V.-P. nicht genießt, in gewissen Fällen außerordentlich schwierig sein, zu entscheiden, ob versteckt wurde oder nicht. Die Entscheidung kann vielleicht bei Leuten, die sich in hohem Grade zu beherrschen vermögen, unmöglich sein. In den meisten Fällen aber verraten sich die V.-P. nach kurzer Zeit. Nach den früher erörterten Gesetzen muß

[1]) Dieses Nicht-verraten-wollen ist, wie wir uns bei zahlreichen Versuchen überzeugt haben, durchaus nicht immer ein bewußtes Nicht-wollen, sondern recht häufig eine unbewußte Hemmung, welche in den meisten Fällen auch eine Verlängerung der Reaktionszeit verursacht.

es gewisse Erscheinungen geben, welche den verdrängten Komplex verraten. Wir wollen hierbei absehen von der mit großer Gesetzmäßigkeit eintretenden Verlängerung der Reaktionszeit.[1]) Die Verdrängung verrät sich:

1. Durch eine ungewöhnliche und verdächtige Fassung der Reaktion, welche aus dem Reizwort allein nicht erklärt werden kann, sondern deren eigentümlicher Charakter noch durch ein $X$ konstelliert sein muß. Gelegentlich läßt sich dieses $X$ direkt aus dem eigentümlich gezwungenen Charakter der Reaktion ablesen. Häufig erscheinen solche Reaktionen in Satzform.

2. Durch das Aufmerksamkeitsphänomen.

Eine V.-P., die das Reizwort stark im Sinne der „Frage" auffaßt und darum eine Reihe hochwertiger Assoziationen reproduziert, reagiert plötzlich mit einem Klang oder einer sonstwie auffallend oberflächlichen Assoziation, bei Abwesenheit einer äußeren Störung. Dieses Ergebnis ist verdächtig; es muß eine innere Störung, eine innere Ablenkung aufgetreten sein. Die V.-P. gibt vielleicht keine Auskunft. Bei einem ähnlichen Reizwort wiederholt sich das Phänomen. Wir sind nun sozusagen sicher, daß hier etwas dahinter steckt. Dieser Verdacht hat uns selten betrogen. Ein Komplex ist plötzlich aufgetaucht, hat eine gewisse Aufmerksamkeitsintensität auf sich gezogen, unterdessen wird reagiert, und vermöge der Aufmerksamkeitsstörung kann die Reaktion bloß eine oberflächliche sein.

3. Durch einen Fehler. Der auftauchende Komplex absorbiert alle Aufmerksamkeit, so daß die Reaktion entweder vergessen oder aus Mangel an jeglicher Assoziation nicht ausgeführt werden kann.

4. Durch eine Perseveration. In diesem Falle kann die kritische Reaktion eventuell ganz unauffällig sein, aber die folgende trägt einen abnormen Charakter, wobei die vorausgegangene Reaktion die Rolle des konstellierenden $X$ übernommen hat. Das perseverierende Moment ist der von der vorausgehenden Assoziation angeregte Affekt.[2])

5. Durch Assimilierung des Reizwortes. Das Reizwort wird aus keinem ersichtlichen Grunde in einem besonders seltenen Sinne aufgefaßt, oder es wird in auffallender Weise mißverstanden, und zwar im Sinne eines das Bewußtsein erfüllenden affektbetonten Gedankens.[3])

---

[1]) Über das Verhalten der Reaktionszeiten wird eine spätere Mitteilung berichten.

[2]) Eine V.-P., deren Gemütsleben durch eine unangenehme finanzielle Angelegenheit stark beeinflußt ist, reagiert mit normaler Zeit auf krank — „arm", bei der folgenden Reaktion Stolz — „Bolz" mit verlängerter Reaktionszeit. Sie assoziiert also ohne weiter ersichtlichen Grund einen sinnlosen Reim. Klangassoziationen und Reime kommen bei dieser V.-P. nur an „kritischen" Stellen vor. „Arm" hat bei dieser V.-P. eine ganz besonders affektive Bedeutung, die Aufmerksamkeit bleibt am angeregten Komplex hängen, wodurch für die nächstfolgende Reaktion eine Störung durch innere Ablenkung entsteht.

[3]) Die schon in vorhergehender Anmerkung zitierte V.-P. reagiert auf Mitleid — „Arme" („arm" hat besonderen Affektton!). Die nächstfolgende Assoziation lautet; „gelb — viel". Es ist wieder eine Perseveration des finanziellen Komplexes, wobei „gelb" sofort als „Geld" assimiliert wird, trotzdem der V.-P. sämtliche Reizwörter unseres Schemas schon seit langer Zeit genau bekannt sind.

Die angeführten Punkte sind die Hauptkriterien eines versteckten Komplexes.[1])

Wir haben der Besprechung dieser feineren psychologischen Phänomene mit Absicht eine so große Aufmerksamkeit gewidmet, denn die affektiven Prozesse, deren Spuren wir in der normalen Reaktion mit möglichster Sorgfalt nachgegangen sind, spielen die allerhervorragendste Rolle in der pathologischen Reaktion, was wir später ausführlich zeigen werden. Was man bei der normalen Reaktion jetzt noch vielleicht als Spitzfindigkeit beiseite legen möchte, wird sich bei den pathologischen Reaktionen als bedeutendster Faktor enthüllen. Vorläufig legen wir namentlich auf die Erkenntnis großen Wert, daß die Reaktionen ein außerordentlich feines Reagens für affektive Vorgänge im einzelnen und für das individuelle Ansprechen der V.-P. im allgemeinen sind.

Zur Veranschaulichung unserer Erörterungen teilen wir Assoziationen von den sechs hauptsächlichsten Typen mit.

### 1. Sachlicher Typus.

a) Reaktionen einer V.-P., deren Einstellung im wesentlichen eine sachliche ist. Dabei steht die Auffassung des Reizwortes im Sinne einer Frage im Hintergrund. Es ist mehr Tendenz vorhanden, bloß aneinander zu reihen, zum Teil nach dem Gesetz der Ähnlichkeit, zum Teil hauptsächlich nach sprachlich geläufigen Verbindungen. (V.-P. 1 der gebildeten Männer.)

Weihnachten: Ostern
Sonntag: Montag
Winter: Frühling
See: Meer
Schüler: Lehrer
Vater: Mutter
Tisch: Bein
Kopf: Tuch
Tinte: Feder
Nadel: halter
Brot: verdienen
Lampe: Schirm
Baum: Schlag
Berg: grün
Traum: Schaum
Heft: Messer
Papier: -Schnitzel
Buch: lesen
Schule: besuchen
Singen: schreiben
Ring: Finger
Zahn: Zeit
Fenster: -Rahmen
Frosch: -bein
Blume: Kelch
Kirsche: Stein
Anstalt: Wärter
Klavier: spielen
Ofen: Stadt
spazieren: gehen
Kochen: essen
Wasser: trinken
Tanzen: Musik
Katze: Maus
dutzend: -weise
dunkel: hell
Herz: Schmerz
Vogel: -nest
weiß: schwarz
Spiel: Karten-
Kaiser: Wilhelm
Mond: -Schein
Schlagen: werfen
Anzünden: Haus
Stern: -schnuppe
Streicheln: Katze
großartig: prächtig
Kind: Hund

[1]) Bei einigen V.-P. haben auch die Wiederholungen eine gewisse Bedeutung als mittelbarer Ausdruck des Komplexes. (Wir haben im speziellen Teil einige Male darauf aufmerksam gemacht.) Es wiederholen sich häufig gewisse Worte, die mehr oder weniger eng mit dem Komplex assoziiert sind, resp. denselben indirekt vertreten.

Süß: sauer
reiten: fahren
freundlich: schmerzlich
schneiden: Messer
Krone: Reich
rauh: -bein
Gefängnis: Haft
scheiden: meiden
krank: schwach
Lied: Gesang
Kartoffel: salzen
faullenzen: Fauteuil
Kaffee: trinken
Opfer: bringen
Hochzeit: -mahl
Großmutter: Vater
bös: unartig
klatschen: Hände
Jahr: Monat
drohen: Faust
lang: schmal
reich: arm
Leiden: Freude
Auge: Zahn
Jugend: Spiel
Wirtschaft: Zum blutigen Knochen
Familie: (n)-skandal
Kummer: Sorge
aufpassen: aufmerken
Faust: Goethe
Volk: Aufstand
Mörder: Blut
überall: bin ich zu Haus
rechnen: messen
küssen: Mund
schlecht: recht
Reif: Frucht
Band: der Liebe
Grund: gefunden
Spiel: der Wellen
Gang: nach Canossa
zanken: Streit
blau: rot
Sofa: liegen
wild: Tier
Tränen: vergießen
Treue: deutsche
einmal: keinmal
Wunder: über Wunder
Blut: -Rache
Kranz: -Turner
wählen: Wahl
Recht: Gewalt
müssen: kein Mensch muß müssen
Hoffnung: läßt nicht zuschanden werden
klein: mein
ungerecht: Treulosigkeit
Welt: Schmerz
fremd: unbekannt
Griffel: schreiben
knurren: Hund
Knoten: -stock
Obst: essen
falsch: Fuchs
Helm: Zierde
Heu: Stroh
reinlich: peinlich
mutmaßen: W. (Name eines Bekannten, der eine besondere Hypothese aufgestellt hat.)
Haupt: voll Blut und Wunden
daheim: ists gut
Hecke: Dorn
träge: faul
Essig: sauer
heiß: kalt
Falle: -strick
ekeln: grausig
Harz: haften
Kehle: zuschnüren
steil: Berg
Schwung: schwingen
holen: bringen
Schädel: -Bildung
brauchen: können
Marke: timbre

Die Versuchsperson ist Arzt; darauf deuten einige medizinische Termini technici, wie Nadelhalter und Schädelbildung. Wir nehmen diese durch den Beruf konstellierten Reaktionen nicht mehr zu den „Konstellationen", wie wir sie im engeren Sinne fassen. Derartige Reaktionen sind nicht subjektiv, dem Individuum allein gehörig, sondern mehr oder weniger einem ganzen Stande. Die einzige subjektive Konstellation ist bloß: mutmaßen: W.

b) Reaktionen einer V.-P., deren Einstellung eine sachliche ist, und bei welcher das Reizwort vielmehr durch seine Bedeutung überwiegt, als bei der vorhergehenden V.-P. Die Tendenz ist, eine möglichst korrekte Reaktion zu geben (V.-P. 4 der ungebildeten Frauen):

Tisch: Stuhl
Kopf: Arm
Tinte: Feder
Nadel: Faden
Brot: Käse
Lampe: Kerze
Baum: Strauch
Berg: Tal
Haar: Faden
Holz: Kohle
Salz: Mehl
Traum: Schlaf
Heft: Buch
Papier: Stoff
Buch: Zeitung
Schule: Kirche
Singen: jauchzen
Reif: Ring
Zahn: Mund
Fenster: Boden
Frosch: Storch
Blume: Gras
Kirsche: Pfirsich
Anstalt: Schule
Klavier: Violine
Farrenkraut: Rosenstrauch
Spazieren: springen
Wasser: Wein
Tanzen: singen
Dutzend: zehn
Herz: warm
Vogel: Katze
schwimmen: fahren
Spiel: singen
Kaiser: König
Mond: Sterne
Schlagen: beißen
Trotzig: sanft
anzünden: auslöschen
Stern: Sonne
Streicheln: schlagen
großartig: wunderbar
Kind: Frau
Reiten: fahren
freundlich: bös
Feile: Hammer
Krone: Helm
malen: Öl
danken: bitten
rauh: fein
stinken: schmecken
Gefängnis: Kerker
scheiden: zusammen
krank: gesund
Kartoffel: Brot

faullenzen: arbeiten
Kaffee: Milch
Opfer: Retter
Hochzeit: Begräbnis
bös: zufrieden
Soldat: Privatmann
klatschen: singen
drohen: schlagen
Anstand: höflich
fallen: eben
leiden: gesund
Jugend: Alter
Wirtschaft: Hotel
Familie: Mann
aufpassen: hören
Faust: Hand
Volk: Haushaltung (einzuschieben ist „Familie)
Mörder: Räuber
überall: hier
küssen: schmeicheln
schlecht: gut
reif: bitter (einzuschieben ist „süß")
Band: Stoff
Grund: Boden
Gang: springen
zanken: zufrieden
Sofa: Stuhl
lieben: hassen
wild: zahm
Tränen: lachen
schonen: besser
Wunder: Natur
Blut: Mensch
Kranz: Blumen
wählen: treffen
Recht: falsch
Gewalt: freiwillig
Rache: Frieden
Hoffnung: Freude
beten: glauben
Freiheit: gefangen
Welt: Volk
fremd: daheim
knurren: beißen
Knoten: Schnur
falsch: treu
Helm: Schwert
Teller: Platte
Heu: Gras
reinlich: sauber
mutmaßen: bezweifeln
Haupt: Arm
daheim: fort
Essig: Wein

Falle: fangen
ekeln: schmecken
Harz: Pech
Schwung: werfen

Die V.-P. ist eine Pflegerin aus unserer Anstalt. Subjektive Momente fehlen in den Reaktionen vollständig. Der Tenor ist ein außerordentlich sachlicher und ruhiger. Gegenüber der vorhergehenden V.-P. ist zu bemerken, daß hier die Bedeutung des Reizwortes der ausschlaggebende Faktor ist, was sich schon in den vielen Kontrasten ausspricht.

## 2. Egozentrische Einstellung.

### a) Einfacher Konstellationstypus.

Reaktionen einer V.-P., bei welcher in der Reaktion zahlreiche subjektive Erfahrungen verwendet werden. Die Einstellung ist eine egozentrische, insofern das Reizwort vorzüglich subjektive Erinnerungen anregt. (V.-P. 4 der gebildeten Männer.)

Vater: ängstlich (V.-P. ist Vater eines Neugeborenen)
Kopf: rund
Dinte: sauer (einzuschieben rot — Lackmus)
Nadel: -Öhr
Brot: mechanische Brotfabrik
Lampe: riecht
Baum: F. (Name eines Bekannten, der mit einem bestimmten Erlebnis verknüpft ist)
Berg: Ütliberg
Haar: -Ausfall
Salz: Rheinfelden (dort befinden sich Salinen)
Holz: Ebenholz
Traum: R. (Name eines Kollegen, der sich zu dieser Zeit mit Traumanalysen beschäftigte)
Papier: Betrug (Papier im Sinne von Untersuchungsakten über einen Betrugsfall)
Buch: -staben
Bleistift: Cohinoor (V.-P. benutzt diese Marke)
Schule: Sch. (Name des Ortes, wo sich die Schule befindet, die V.-P. besucht hatte)
Singen: Frl. B. (Name einer Sängerin, die sich zur Zeit gerade in der Anstalt befand)
Ring: AII-Garten (Ein Ring, der damals in in dem betreffenden Anstaltsgarten gefunden wurde)
Zahn: Göschenen (Der Schriftsteller Z. wohnt in G.)
Fenster: Öffnung
Frosch: Laubfrosch
Blume: Rose
Kirsche: saftig
Anstalt: R. (bestimmte Anstalt für schwachsinnige Kinder)
Wärter: B. (Name eines bestimmten Wärters)
Farrenkraut: Bandwurm
Ofen: -pest
Spazieren: L. (Name eines Patienten, der viel spazieren ging)
Kochen: Kochkurs
Wasser: Versorgung
Tanzen: Konzertsaal (Saal, in dem die Tanzanlässe der Anstalt abgehalten werden)
Dunkel: -kammer (V.-P. ist passionierter Amateurphotograph)
Herz: -klappenfehler
Vogel: Pfoten („Krallen" ist einzuschieben)
Schwimmen: L. (Name eines Patienten, der häufig das Schwimmbad besuchte)
Weiß: Malaria (Ein Patient, namens Weiß, litt an Malaria)
Spiel: Halma (Wird zurzeit häufig auf den Abteilungen gespielt)
dreizehn: Stenographie („schreiben" ist einzuschieben. V.-P. beschäftigt sich eifrig mit Stenographie.)
Sofa: Kissen
Tausend: Basel (Ein Basler Studienfreund der V.-P. führte den Namen „Tausig", die Dialektform von „Tausend". Das Reizwort wurde natürlich schriftdeutsch zugerufen, aber von der V.-P. in der Dialektform assimiliert.)
lieben: Ball
Sohn: Söhnchen (V.-P. ist Vater eines neugeborenen Söhnchens)
wild: Zahnarzt („Wild" ist der Name eines Zahnarztes)
Tränen: Tal
Krieg: -sgetümmel
Treu: Hündchen
einmal: wieder Stenographie (siehe oben)
Wunder: Lourdes
Blut: englisch (In England darf man das Wort nicht sagen)
Recht: und Pflicht

müssen: Lessing (Bekanntes Zitat von Lessing ist einzuschieben)
Rache: Durst
Hoffnung: Schwangerschaft (Diese Konstellation ist aus obigen Erläuterungen verständlich)
Klein: Wärter („Klein" ist der Name eines Wärters)
beten: Kirche
Freiheit: Statue (V.-P. war in Amerika und hat besonders Neuyork bewundert)
ungerecht: einsperren (Konstellation aus dem täglichen Umgang mit querulierenden Patienten)
faullenzen: prächtig
Kaffee: Mokka
Opfer: L. (Name eines kranken Malers, der der mit Vorliebe Opferszenen malte)
Hochzeit: ohne Alkohol (V.-P. ist Abstinent)
Großmutter: gestorben
bös: R. (Name eines Patienten mit moralischem Defekt)
brauchen: B. (Name eines Kollegen)
Jahr: und Tag
drohen: Drohweber (Spitzname eines Patienten, der häufig Drohungen ausstieß)
sauer: Sauerteig
Jugend: München (Zeitung „Jugend")
Familie: -ntag
Kummer: kümmerlich
aufpassen: Assoziationsversuche (Momentane Konstellation)
Natur: R. (Name eines Patienten)
Volk: Völkerpsychologie von Wundt (Ein Werk, das jüngst von der Anstalt war angeschafft worden)
Mörder: G. (Name eines Mörders, der zurzeit gerade zur Begutachtung in der Anstalt war)
überall: Übermensch
rechnen: Rechenschieber
Reihe: M. (Name einer Person, die einen auf das Wort „Reihe" bezüglichen Witz gemacht hatte)
Grund: und Boden
Spiel: -Zeug
Arm: W. (Name eines Patienten, der sich am Arm verletzt hatte)
blau: Grotte in Capri
fremd: Fremdling
knurren: Dogge
Knoten: Ostschweizer (Erinnerung an die Studentenzeit)
Obst: stehlen
falsch: Falle
Helm: -Haus (öffentliches Gebäude in Zürich)
Elend: Hunger
Heu: Heustrich (Name eines Badeortes)
Himbeere: Park (Die Himbeeren im Anstaltspark)
daheim: Zeitung („Daheim")
Essig: selbstanmachen
Falle: Mausfalle
Kehle: Kehlkopfdeckel
Schlagen: (Name eines Arztes, der von einem Patienten Schläge bekommen hatte)
Stern: C. (St. ist der Name eines Patienten, der sich auf Abteilung C befindet)
Streicheln: Kätzchen
großartig: Großmann (Name eines Patienten, der bloß als Klangassoziation angereiht wurde)
Süß: Bananen (Vergl. die Reaktion „Holz: Ebenholz". V.-P. hatte jüngst Vorträge über Reisen in Afrika gehalten.)
Freundlich: H. (Name eines Bekannten)
schweben: S. (Name eines bekannten Luftschiffers)
Schädel: Occiput
rauh: A I (Rau ist der Name eines Patienten, der sich in Abteilung A I befindet)
melden: Wärter
Gefängnis: Polizeikaserne (Die P. in Zürich)
scheiden: Schwefelsäure
krank: Diabetes

Das Charakteristische dieses Typus besteht im Auftauchen zahlreicher subjektiver Erfahrungen, die meist aus jüngster Zeit stammen und zum größten Teil in das Gebiet der täglichen Beschäftigung gehören. Es ist selbstverständlich, daß trotz des im ganzen objektiven Charakters der Konstellationen auch solche mit unterlaufen, die einem gefühlsbetonten Komplex angehören. Dieselben sind aber im Vergleich mit den anderen relativ selten und zum Teil auch recht gut versteckt. Die vor kurzem erlebte Vaterfreude wirkt in einigen Reaktionen nach:

Vater: ängstlich, Hoffnung: Schwangerschaft, Sohn: Söhnchen. Dieser gefühlsbetonte Diminutiv scheint uns auch noch nachzuklingen in den etwas auffallenden Reaktionen: Streicheln: Kätzchen, Treue: Hündchen.

b) Komplexkonstellationstypus.

1. Reaktionen einer V.-P., bei welcher in der Reaktion ein gefühlsbetonter Komplex unverhüllt auftritt. Die Bedeutung des Reizwortes wird in Beziehung zu dem Komplex gestellt. (V.-P. 7 der gebildeten Männer.)

Holz: Stoß
Traum: -Studien (einfache Konstellation)
Heft: Feder
Papier: Linie
Bleistift: groß
Schule: Bank
Singen: Chor
Ring: am Finger
Zahn: Zähne
Fenster: -Rahmen
Frosch: hüpft
Blume: -Stock
Anstalt: groß
Klavier: kann ich nicht spielen
Wärter: B. (Name eines bestimmten Wärters)
Ofen: Holz
Spazieren: langer Weg
Tanzen: Hotel F. (ein bestimmtes Hotel, wo getanzt wurde)
Dunkel: -Zimmer
Herz: rot
Vogel: Federn
Schwimmen: Bewegung
Spiel: Kinder
Kaiser: Wilhelm
Schlagen: hauen
Anzünden: S. (Name eines Brandstifters)
Stern: Fräulein Stern (bestimmte Person)
Großartig: ah!
Kind: Kinder
Dunkelrot: wieder ah!
Reiten: Reitbahn
freundlich: sehr nett
Krone: Königin
rauh: Tisch
stinken: Pfui!
grell: weh
scheiden: W. (Name eines bestimmten Geisteskranken, dessen Ehe geschieden wird)
Kartoffel: -Brei
faullenzen: schön
bös: bin ich nicht
komm: mit ins Theater X (bestimmtes Theater)
Jahr: 1904
Familie: V. (eigene Familie der V.-P.)
aufpassen: sollt ich
endlich: wirds enden
Volk: viel wert

Mörder: im C. (bestimmter geisteskranker Mörder auf der Abteilung C in der Anstalt)
überall: ist der K. (Name eines beweglichen Katatonikers)
rechnen: kann ich nicht
küssen: immer wieder
natürlich: herrlich
schlecht: nein
Zeit: jetzt nicht
reif: bin ich dazu
(Komplex einer vor kurzem zum Abschluß gekommenen Liebesgeschichte)
Reihe: Soldaten
Grund: und Boden
Spiel: Kind
arm: bettelarm
zanken: ach was!
Sofa: sitzt sich weich
lieben: ah!
Sohn: Vater und Sohn (V.-P. hatte wegen seiner Affäre unliebsame Auseinandersetzungen mit seiner Familie gehabt)
wild: Mutter (wild = zornig; wild ist hier im spezielleren Sinne des Dialektausdruckes dem Komplex assimiliert)
Tränen: hat sie jetzt (nämlich die verlassene Geliebte)
Schutz: kann ich ihr nicht bieten
Krieg: ja wenns nur wär
Treue: hab ich nicht gehalten
einmal: und nimmer wieder
Wunder: müßte geschehen
Blut: hat sie bleichsüchtiges
Kranz: auf den Sarg
wählen: eine andere
scheiden: brauch ich nicht
Recht: hat sie nicht
müssen: muß ich nicht
Gewalt: tu ich ihr nicht an
Rache: oh nein!
Hoffnung: ich weiß nicht
klein: oh nein!
beten: vielleicht —
lieb: hatt' ich sie
Wolle: Das Kleid einer Frau
alt: vielleicht —
Freiheit: könnte sie haben
ungerecht: war ich nicht
Welt: weit
fremd: ja, ist sie jetzt

Griffel: sie ist Lehrerin
knurren: Pudel
Knoten: -stock
falsch: blond (einzuschieben „eine Dame", die falsch ist und blond)
Helm: Feuerwehr
Kleider: Rock einer Frau
leise: kommt sie daher
galant: Die Treppe herauf
Teller: auf dem Tisch
Elend: sie weint
Heu: drin liegt ein Bauer
Himbeere: im Wald
daheim: in D. (Heimat der Geliebten)
Hecke: Zaun
träge: manchmal (d. h. sie ist manchmal träge)
werben: um eine Frau
heiß: Liebe
Bewußtsein: ja im Oberbewußtsein
Essig: sauer
Falle: hinein
ekeln: ja, soso
Auflauf: gibts deswegen nicht
Harz: Haare
putzen: ja schön und galant
Vorbedeutung: schlimm

Das Charakteristische dieser Reaktionsweise ist das Auftreten eines stark gefühlsbetonten Komplexes. Das Reizwort wird im Sinne einer Frage assimiliert; das Experiment trägt darum den Stempel einer Unterhaltung, wobei der V.-P. das Bewußtsein der momentanen Situation ziemlich in den Hintergrund getreten ist. Daraus ist der etwas abnorme Charakter einer derartigen Unterhaltung erklärbar. Die Reaktionsweise ist durch eine sehr starke psychische Sensibilität zu erklären. Die relativ zahlreichen Interjektionen und die egozentrischen Beziehungen auch außerhalb des Komplexes deuten darauf hin. Die Egozentrizität der V.-P. geht aus allem sehr deutlich hervor. V.-P. ist geistig durchaus gesund und würde zu anderen Zeiten wahrscheinlich einen viel objektiveren Typus dargeboten haben. Der abnorme Charakter der Reaktion ist bloß auf den vorübergehenden, aber beherrschenden Affekt zurückzuführen. Wir bemerken schon hier, daß dieser abnorme, durch den Affekt hervorgerufene Zustand der normale Prototyp für die hysterische Reaktionsanomalie ist.

2. Ein gutes Beispiel für einen verhüllt auftretenden Komplex ist V.-P. 1 der ungebildeten Frauen. Wir verweisen auf die bereits im speziellen Teil ausführlich referierten Assoziationen.

c) Prädikattypus.

Reaktionen einer V.-P., welche den Gegenstand des Reizwortes vom persönlichen Standpunkt aus wertet. (V.-P. 7 der gebildeten Frauen.)

See: Schöne Natur
Schüler: fleißig
Vater: Etwas Herrliches, Gutes, Heiliges
Nadel: Arbeit
Brot: bestes Nahrungsmittel
Lampe: Arbeit
Baum: etwas Schönes
Berg: schrecklich, schöner ist das Klettern
Haar: Kopfdecke
Salz: kräftige Speise
Holz: Feuer
Traum: viele Erlebnisse
Heft: viel Arbeit für die Kinder
Papier: gesegnet, weil wir drauf schreiben
Buch: Freude
Schule: Freude
Singen: schön
Ring: etwas Dummes
Zahn: froh, daß man keine mehr hat
Frosch: etwas Unnötiges
Blume: Freude
Kirsche: gute Frucht
Anstalt: eng
Klavier: meist mühsam
Wärter: Hochachtung
Farrenkraut: schöner Wald
Ofen: im kalten Winter herrlich
Spazieren: manchmal müssen
kochen: mühsam
Wasser: herrlich
Tanzen: gern, wenn man jung ist
Katze: Schleicherin

Dutzend: gerade, Ordnung
Dunkel: gräßlich
Herz: -klopfen
Vogel: herrlich, fliegen
schwimmen: herrlich
weiß: hart, grell
Spiel: freuen
dreizehn: ungeschickt
Mond: schön
schlagen: unnötig
Anzünden: Kunst, bis man's konnte
Stern: prächtig
großartig: pompös
Kind: Gottesgabe
Süß: angenehm
reiten: gefährlich
freundlich: Pflicht
Krone: unnötig
rauh: Winter
stinken: manchmal, Gasse
grell: wehtun
krank: wehtun

Das Charakteristische dieser Reaktionsweise ist ein ungemein starkes Vortreten der persönlichen Anteilnahme, was zu einer beständigen Wertung des Objektes meist mit Bezug auf die eigene Person führt.

## II. Geschlechtsunterschiede im Normalversuch.

Wir haben unsere Individualzahlen auch vom Standpunkt des Geschlechtsunterschiedes aus betrachtet und entsprechende Durchschnitte berechnet:

| | Männer | | Frauen | |
|---|---|---|---|---|
| Koordination | 19,8 | | 19,4 | |
| Prädikat | 17,9 | 38,6 | 20,3 | 40,7 |
| Kausalabhängigkeit | 0,9 | | 1,0 | |
| Koexistenz | 15,0 | | 17,1 | |
| Identität | 7,8 | 54.0 | 4,8 | 53,6 |
| Sprachlich motorische Formen | 31,2 | | 31,7 | |
| Wortergänzung | 0,5 | | 0,9 | |
| Klang | 1,2 | 2.0 | 0,6 | 2,0 |
| Reim | 0,3 | | 0,5 | |
| Mittelbare | 1,6 | | 0,8 | |
| Sinnlose | 0,5 | 3,9 | 0,1 | 2,4 |
| Fehler | 1,8 | | 1,4 | |
| Wiederholung des Reizwortes | 0 | | 0,1 | |
| Egozentrische Reaktion | 2,2 | | 1,3 | |
| Perseveration | 1,5 | | 0,8 | |
| Wiederholungen | 9,9 | | 8,2 | |
| Gleiche grammat. Form | 54,3 | | 56,4 | |
| Gleiche Silbenzahl | 37,0 | | 43,7 | |
| Alliteration | 9,1 | | 8,9 | |
| Konsonanz | 14,0 | | 13,5 | |
| Gleiche Endung | 12,4 | | 10,9 | |
| Total der Assoziationen | 3000 Assoziationen | | 3800 Assoziationen | |

Wenn man diese Zahlen überblickt, so fällt der minimale Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern auf. Mit wenig Ausnahmen sind die Zahlen im wesentlichen übereinstimmend, jedenfalls fehlen die deutlichen Zahlenunterschiede, welche z. B. die Gruppe der Gebildeten von derjenigen der Ungebildeten trennen. Bei den Männern ist der Typus ein etwas flacherer als bei den Frauen; die Männer haben etwas mehr Klangassozia-

beste. Die Differenzzahlen zeigen für die Männer eine gewisse Übereinstimmung, während die Minusdifferenz der ungebildeten Frauen eine größere ist als diejenige der gebildeten Frauen, was für eine bessere Anpassung der ungebildeten Frauen an das Experiment sprechen würde.

| | Gebildet | | Ungebildet |
|---|---|---|---|
| | Innere Ablenkung | Äußere Ablenkung | Äußere Ablenkung |
| Frauen | — 5,5 | — 2,8 | — 8,8 |
| Männer | — 12,3 | — 11,8 | — 11,3 |

Minusdifferenz der inneren Assoziationen.

Allerdings zeigen nun wieder die Plusdifferenzen in der Gruppe der Klangreaktionen eine bedeutendere Zunahme bei den gebildeten Frauen als bei den ungebildeten an:

| | Ungebildete Frauen | Gebildete Frauen |
|---|---|---|
| Plusdifferenz der Klangreaktionen: | 2,6 | 8,3 bzw. 6,4 |

Der Grund für diesen Widerspruch dürfte darin liegen, daß die gebildeten Frauen sich dem Ablenkungsexperiment gegenüber bedeutend ungleichmäßiger verhielten als die ungebildeten weiblichen V.-P. Beide Gruppen vollführten die Versuchsanordnungen, das Schreiben der Striche und das gleichzeitige Reagieren mit etwas mehr Schwierigkeiten als die Männer. Vergleicht man z. B. die Differenzen der gebildeten Männer und Frauen im inneren Ablenkungsversuch, so fällt sofort die vollkommenere Ablenkungswirkung bei den Männern auf. Der einzige wesentliche Unterschied der beiden weiblichen Gruppen dürfte darin liegen, daß die gebildten Frauen wenigstens zeitweise imstande sind, ihre Aufmerksamkeit zu spalten.

Es scheint uns nun, als ob hier ein gewisser Unterschied in der Reaktionsweise von Mann und Frau vorläge, ein Unterschied, der sich quantitativ bestimmen ließe. Da aber immerhin bei der Beschränktheit des Materials Fehlerquellen nicht ausgeschlossen sind, so stellen wir diese Beobachtung noch zur weiteren Diskussion.

Die Zahlen in den einzelnen Gruppen des Schemas zeigen gewisse Schwankungen, welche einer Besprechung bedürfen.

Während die Koordinationen überall ziemlich gleichmäßig mit der Ablenkung abnehmen, zeigen die Prädikate in der Ablenkung ein etwas verschiedenes Verhalten bei Männern und Frauen.

| | Gebildet | Ungebildet |
|---|---|---|
| | Äußere Ablenkung | Äußere Ablenkung |
| Frauen | — 0,2 | — 0,6 |
| Männer | — 8,5 | — 4,7 |

Minusdifferenz der Prädikate.

Die Tabelle zeigt, daß bei Frauen in der Ablenkung das Heruntergehen der Prädikate ein geringeres ist als bei Männern. Erinnern wir uns hier an die bei der Besprechung des Prädikattypus aufgestellte Hypothese der primären sinnlichen Lebhaftigkeit der Reizvorstellungen, welche zu Prädikaten

eigentlich einlädt. Diese psychologische Eigentümlichkeit behauptet sich natürlich auch im Zustande einer versuchten Aufmerksamkeitsspaltung; sie wird diesen Versuch hindern, indem die ohne Zutun der aktiven Aufmerksamkeit primär lebhaften Bilder das Interesse in Beschlag nehmen und dadurch die der Versuchsanordnung entsprechende Aufmerksamkeitsspaltung verhindern, resp. erschweren. Ganz klar werden wir dieses Phänomen im Ablenkungsergebnis des Prädikattypus sehen, worauf wir verweisen. Unter den Frauen finden sich relativ sehr viele Prädikattypen, was die Ursache der anscheinend festeren Behauptung der Prädikate sein dürfte.

Gegenüber der Abnahme der inneren Assoziationen zeigt sich eine entsprechende Zunahme der äußeren Assoziationen, soweit dieselbe nicht durch ein stärkeres Heraufgehen der Klangreaktionen beeinträchtigt ist. An der Zunahme der äußeren Assoziationen nehmen nun nicht alle drei Gruppen gleichmäßig teil. Wir sehen sogar, daß die Zahl der Koexistenzen eher Tendenz zur Verminderung zeigt. Wir stellen hier wiederum die Differenzen zusammen:

| Ungebildet | | Gebildet | |
|---|---|---|---|
| Frauen | Männer | Frauen | Männer |
| — 2,0 | — 1,5 | — 3,4 | — 0,4 |

Differenz zwischen Normalversuch und Ablenkung bezüglich Koexistenzen.

Es sind, eigentlich wider Erwarten, lauter Minusdifferenzen. Dieser Umstand zeigt, daß die Koexistenzen nicht teilnehmen am Steigen der äußeren Assoziationen. Wenn wir uns an die obige Erörterung erinnern, wo auseinandergesetzt wurde, daß die Koexistenzen häufig dem Bestreben, den Gegenstand des Reizwortes deutlich vorzustellen, entspringen, so erscheint die Abnahme im Ablenkungsversuch begreiflich. Die Koexistenz repräsentiert eben die niedrigste innere Assoziation und nimmt darum teil am Abnehmen der letzteren.

Die Gruppen der Identitäten und sprachlich-motorischen Formen zeigen im allgemeinen eine Steigerung, die aber beeinträchtigt ist durch eine starke Zunahme der Klangreaktionen, wodurch z. B. gerade bei den gebildeten Frauen ein Zurückgehen der beiden Gruppen bedingt wird. Diese Schwankung erklären wir aus der schon mehrfach konstatierten Unregelmäßigkeit der Ablenkung. Auffallend ist das quantitativ geringe Auftreten der Wortergänzungen bei den Ungebildeten. Wir glauben hier die mangelhafte sprachliche Fertigkeit verantwortlich machen zu dürfen, speziell den Mangel an Übung im Schriftdeutschen. Versuche mit ungebildeten Deutschen, namentlich Norddeutschen, würden vielleicht andere Zahlen zutage fördern. Klangassoziationen sind bei den gebildeten V.-P. entschieden häufiger als bei den Ungebildeten.

Ein eigentümliches Verhalten zeigen die mittelbaren Assoziationen. Wir haben schon früher ein umgekehrtes Verhältnis ihres Zunehmens mit den Klangassoziationen angedeutet. Bei unseren Durchschnitten fällt zuerst eine Abhängigkeit vom Grade der Ablenkung auf.

| | Ungebildet | | Gebildet | |
|---|---|---|---|---|
| | Frauen | Männer | Frauen | Männer |
| Normalversuch | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 2,5 |
| Ablenkung | 0,9 | 2,4 | 0,9 | 4,6 |

Diese Zahlen zeigen, daß die Ungebildeten im Normalversuch durchschnittlich weniger mittelbare Assoziationen produzieren als die Gebildeten, und daß die Frauen weniger produzieren als die Männer. In der Ablenkung zeigt sich die Abneigung der Frauen vor mittelbaren Assoziationen noch deutlicher. Während bei den Männern eine ganz deutliche Vermehrung auftritt, bleibt die Durchschnittszahl bei den gebildeten Frauen dem Normalversuch gleich, und bei den ungebildeten Frauen tritt bloß eine ganz unbedeutende Vermehrung ein. Es muß also in dieser Hinsicht irgend ein bezeichnender Unterschied der Geschlechter bestehen, dessen Wesen uns aber vorläufig nicht bekannt ist. Die oben erörterte Natur der mittelbaren Assoziationen (in überwiegendem Maße Klangreaktionen als Mittelglieder) läßt eine Abhängigkeit von der Ablenkung ohne weiteres verstehen. Wir dürfen also mit der Zunahme der Klangreaktionen auch eine Zunahme der mittelbaren Assoziationen erwarten. Der Übersichtlichkeit wegen wiederholen wir hier kurz die betreffenden Zahlen:

| | Ungebildete | | | | Gebildete | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Frauen | | Männer | | Frauen | | Männer | |
| | Kl. R. | Mittelb. | Kl. R. | Mittelb. | Kl. R. | Mittelb. | Kl. R. | Mittelb. |
| Normalversuch | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 3,3 | 0,9 | 3,6 | 2,5 |
| Äußere Ablenkung I | 2,9 | 1,2 | 3,1 | 3,4 | 10,2 | 1,0 | 9,6 | 3,2 |
| Äußere Ablenkung II | 3,7 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 9,2 | 0,2 | 8,2 | 6,2 |
| Innere Ablenk. (nur bei Gebildeten) | — | — | — | — | 11,6 | 1,6 | 20,7 | 4,5 |

Obschon in diesen Zahlen die oben erwähnte gleichzeitige Vermehrung von Klangreaktionen und mittelbaren Assoziationen in der Ablenkung im allgemeinen angedeutet ist, so stimmt das Zusammengehen der beiden Gruppen doch an einzelnen Stellen in auffallender Weise nicht. Besteht wirklich ein Zusammengehen der beiden Gruppen, so müßte man erwarten, daß jeweilen die Maxima der mittelbaren Assoziationen auf die Maxima der Klangreaktionen fallen. Das ist nun aber keineswegs der Fall. Betrachten wir in den Zahlen der Ablenkungsversuche die Maxima der mittelbaren Assoziationen, so sehen wir, daß nur in 2 Fällen die Maxima zusammenfallen. Auf die Maxima der Klangreaktionen fallen keine entsprechenden Vermehrungen der mittelbaren Assoziationen. Es ist also kein klarer und einfacher Zusammenhang im Sinne einer direkten Proportionalität vorhanden. Auch für ein umgekehrtes Verhältnis geben diese Zahlen keine ohne weiteres ersichtlichen Anhaltspunkte. Nur die Gruppe der gebildeten Männer zeigt ein Zusammenfallen eines eklatanten Maximums der mittelbaren Assoziationen mit dem Minimum der Klangreaktionen, was ein immerhin bemerkenswertes Faktum ist. Bei den beiden weiblichen Gruppen sehen wir ein auffallendes Zurückbleiben der mittelbaren Assoziationen hinter den Klangreaktionen. Bei

den gebildeten Männern entspricht dem hohen Ansteigen der Klangreaktionen von 3,6 % normal auf 20,7 % in der Ablenkung bloß eine Zunahme von 2 % der mittelbaren Assoziationen, während ihr Maximum, wie schon gesagt, auf das Minimum der Klangreaktionen fällt. Dieses Verhalten der mittelbaren Assoziationen scheint uns für ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis der beiden Gruppen voneinander zu sprechen, welches wir uns so denken, daß ein vermehrtes Auftreten der mittelbaren Assoziationen hauptsächlich die Gruppe der Klangreaktionen beeinträchtigt. Nehmen wir die Gruppe der Klangassoziationen in ihrem Verhältnis zu den mittelbaren Assoziationen betrachtet, so bietet sich folgendes Bild:

| | Ungebildete | | | | Gebildete | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Frauen | | Männer | | Frauen | | Männer | |
| | Kl. A. | Mittelb. | Kl. A. | Mittelb. | Kl. A. | Mittelb. | Kl. A. | Mittelb. |
| Äußere Ablenkung I | 1,7 | 1,2 | 1,4 | 3,4 | 5,5 | 1,0 | 8,0 | 3,2 |
| Äußere Ablenkung II | 2,0 | 0,7 | 0,8 | 1,4 | 6,5 | 0,2 | 3,8 | 6,2 |

Das Verhalten der reinen Klangassoziationen zeigt mit einer Ausnahme das umgekehrte Verhältnis der beiden Gruppen. Die Wahl der Klangassoziationen zum Zwecke der Demonstration ist keine willkürliche, denn sie sind der Hauptteil der ganzen Klanggruppe, und zugleich sind sie diejenigen Assoziationen, welche im Normalzustand unterdrückt sind, was z. B. durchaus nicht von allen Reimen gilt. Und gerade dieser Umstand, daß die reinen Klangassoziationen im Normalzustand verdrängt sind, hat die größte Bedeutung für die Aufklärung des umgekehrten Verhältnisses. Die nicht ausgesprochenen, meist sogar ganz unbewußten Mittelglieder der mittelbaren Assoziationen sind in der überwiegenden Anzahl der Fälle Klangassoziationen. Im Normalzustand treten den Klangassoziationen stets Hemmungen entgegen, da sie in der Regel für den Assoziationsprozeß außerordentlich unzweckmäßig sind und darum ausgeschaltet werden. Es wird nun immer eine gewisse Neigung vorhanden sein, die Klänge zu unterdrücken; sie wird um so stärker sein, je geringer die Aufmerksamkeitsstörung ist, sie wird aber auch um so schwächer sein, je größer die Ablenkung ist. Mit steigender Ablenkung wird also die Reaktion immer stärker klanglich beeinflußt werden, und schließlich wird überhaupt nur noch ein Klang assoziiert. Zwischen der klanglichen Beeinflussung und der Klangassoziation kommt aber ein Punkt, wo die Klangassoziation zwar die entgegenstehende Hemmung nicht überwinden kann, aber doch den Sinn der folgenden Reaktion ausschließlich beeinflußt, indem sie den Zusammenhang zwischen Reizwort und Reaktion unterbricht, wobei es gleichgültig ist, ob die unterbewußte Klangassoziation zentripetal oder zentrifugal entsteht. Diese vermittelnde Klangassoziation, welche beinahe den Schwellenwert der Reaktion erreicht, führt zur Bildung der mittelbaren Assoziation. Selbstverständlich brauchen die Mittelglieder nicht immer Klangassoziationen zu sein, sie müssen nur gerade soviel Hemmung auf sich vereinigen, daß sie eben noch unter dem Schwellenwert der Reaktion bleiben. Wir fassen also die mittelbare Assoziation auf als ein Symptom von Verdrängungen minderwertiger Assoziationen, die beinahe

den Schwellenwert der Reaktion erlangen.[1]) Aus dieser Auffassung läßt sich ohne Schwierigkeit das anscheinend umgekehrte Verhältnis von Klangassoziation und mittelbarer Assoziation verstehen: Nimmt die Klangassoziation überhand, so ist daraus zu schließen, daß die Hemmungen für Klänge weggefallen sind; daher sind auch die Verdrängungen und deshalb die mittelbaren Assoziationen verhindert. Nimmt aber die Zahl der Klangassoziationen ab, so ist das ein Zeichen, daß die Hemmungen zunehmen, womit die Bedingungen für das Auftreten der mittelbaren Assoziationen gegeben sind. Die mittelbaren Assoziationen sind also ein Übergangsphänomen, das sein Optimum bei einer gewissen Stufe der Ablenkung erreicht. Aus diesem Umstande erklärt sich auch das anscheinend proportionale Zunehmen mit den Klangreaktionen und das nachträgliche Abnehmen im umgekehrten Verhältnis nach Überschreitung des kritischen Punktes.[2])

Claparède, der von einer anderen Seite her die Frage der mittelbaren Assoziationen bearbeitet hat, glaubt, daß sie das „résultat du concours de plusieurs associations intermédiaires, chacune trop faible pour être consciente" seien.[3]) Wir stimmen dieser Auffassung auch im Sinne unserer Versuchsergebnisse vollkommen bei. Die von der Reizvorstellung ausgehende Neigung zur Bildung einer sinngemäßen Assoziation hemmt das Auftreten der Klangassoziation. Beide sind aber zu schwach, um zur Reaktion zu gelangen. Überwiegt die mit der Reizvorstellung nicht sinngemäß verbundene Klangassoziation, so entsteht die mittelbare Assoziation, im anderen Fall eine, wenn auch klanglich stark beeinflußte, aber doch sinngemäße Reaktion. Die Auffassung Piérons[4]), welcher meint, das dritte Glied der mittelbaren Assoziation hätte ein größeres Interesse für das Individuum als das Mittelglied, enthält für unsere Versuchsergebnisse nichts Zutreffendes. Nichts destoweniger hat Piérons Ansicht etwas Bestechendes und gilt für alle diejenigen Fälle, wo der äußere Reiz im Sinne eines das Bewußtsein erfüllenden, stark betonten Komplexes unbewußt assimiliert wird. (Diese weitere Möglichkeit einer mittelbaren Assoziation werden wir in einer späteren Arbeit besprechen.) Für die Unzahl mittelbarer Assoziationen des täglichen Lebens trifft aber Piérons Ansicht meist nicht zu. Wir erwähnen von vielen Beispielen bloß eine recht instruktive Beobachtung aus der eigenen Erfahrung. Einer der Verfasser

[1]) Wir bemerken, daß diese Darstellung der mittelbaren Assoziation vorläufig nicht mehr als den Wert einer Arbeitshypothese beansprucht. Wir stellen unsere Zahlen und unsere Auffassung gerne noch zu weiterer Diskussion mit dem Wunsche, daß es vielleicht dem Zusammenarbeiten verschiedener Forscher gelingen möge, diese Frage befriedigend zu lösen.

[2]) Das Auftreten von mittelbaren Assoziationen unter dem Einfluß einer Aufmerksamkeitsstörung ist von einer anderen Seite her schon länger bekannt. Das Danebenbenennen von Bildern im Alkoholdelir (Bonhöffer), in der epileptischen Manie (Heilbronner), in gewissen katatonischen und hysterischen Zuständen usw. ist nichts anderes als mittelbare Assoziation, die nicht, wie in unserem Experiment, durch Verschiebung über eine Klangähnlichkeit, sondern durch Verschiebung über eine Bildähnlichkeit zustande kommt. Sie ist also in diesem Falle eine Nebenerscheinung der Ideenflucht auf optischem Gebiete und entspricht in allen Punkten den von uns auf akustisch-sprachlichem Gebiete nachgewiesenen Erscheinungen.

[3]) Vergl. Claparède: L'association des idées, p. 140, und Claparède: Association médiate dans l'évocation volontaire. Archives de Psychologie, T. III, p. 201.

[4]) H. Piéron: L'association médiate. Rev. phil., Août 1903, T. XXVIII, p. 147.

rauchte eine Zigarre, plötzlich fiel ihm ein, daß er keine Zündhölzchen mehr bei sich hatte. Er hatte eine längere Eisenbahnfahrt vor sich und dafür noch eine gute Havannazigarre zu sich gesteckt, um dieselbe unterwegs zu rauchen. Er dachte nun, er müsse die Zigarre an der zu Ende gehenden anzünden. Damit war Beobachter zufrieden und ließ den Gedankengang fallen. Er sah nun ca. 1 Minute zum Fenster hinaus auf die Landschaft, die er aufmerksam betrachtete; plötzlich bemerkte er, daß er fast unwillkürlich und ganz leise: „Bunau-Varilla" sagte. B.-V. ist der Name des bekannten Panamaagitators in Paris. Der Beobachter hatte den Namen einige Tage zuvor im „Matin" gelesen. Da ihm nun dieser Name außer allem Zusammenhang mit dem Bewußtseinsinhalt erschien, richtete er sofort die Aufmerksamkeit auf den Namen und beobachtete, was ihm dabei einfiel. (Also Freudsche Methode des zwanglosen Assoziierens.) Sofort fiel ihm „Varinas", dann „Manila" ein, fast zugleich auch „Cigarillo", dazu ein vages Gefühl eines südamerikanischen Milieus, das nächste deutliche Glied war die Havannazigarre und damit die Erinnerung, daß diese Zigarre den Inhalt des vorletzten Gedankenzyklus gebildet hatte. Die Mittelglieder „Varinas" und „Manila" bedeuten Tabaksorten, die beide für den Beobachter den Ton von etwas „Spanischem" hatten, „Cigarillo", das spanische Wort für Cigarette, Cigarillos mit Manillatabak hatte Beobachter in einer spanischen Kolonie, aber nicht in Südamerika geraucht. Trotzdem klang bei „Cigarillo" eine blasse Vorstellung von etwas „Südamerikanischem" an. Während Beobachter zum Fenster hinaussah, hatte er nicht das geringste Gefühl eines derartigen Gedankenganges, sondern seine Aufmerksamkeit war ganz auf die Landschaft konzentriert. Der unbewußte Gedankengang, der zur Bildung von „Bunau-Varilla" führte, gestaltete sich also folgendermaßen: Havannazigarre — Cigarillo mit spanisch-südamerikanischem Hintergrund — eigene Reiseerinnerung mit „Manila"-Cigarillo — spanisch-amerikanische Tabaksorte „Varinas" — („Varinas" und „Manila" durch Traummechanismus verdichtet in) „Varilla" = Bunau-Varilla. Der zureichende Grund für das unterbewußte Weiterverfolgen des Zigarrengedankens lag darin, daß Beobachter sich darauf eingestellt hatte, das Anzünden der Havannazigarre am Ende der noch brennenden Zigarre nicht zu versäumen. Nach Piéron müßte „Bunau-Varilla" das gefühlsbetonte, für den Beobachter gewünschte Endglied sein. Das ist es nun tatsächlich nicht, sondern bloß ein aus der Konkurrenz mehrerer allzu schwacher Mittelglieder entstandenes Verdichtungsprodukt (entsprechend der Auffassung Claparèdes). Der Mechanismus des Emporsteigens ist ein sprachlich-motorischer Automatismus, wie er bei Normalen nicht allzuselten vorkommt. (Bei gewissen Hysterischen allerdings ungleich häufiger.) Der unterbewußte Assoziationsgang bewegt sich durch Bild- und Klangähnlichkeiten, wie alle im Unterbewußten, d. h. außerhalb der Aufmerksamkeitsbetonung verlaufenden Assoziationen (mit Ausnahme gewisser somnambuler Vorgänge.) Wundt nennt anläßlich der Jerusalemschen Mitteilung[1]) das

[1]) Wundt: Sind die Mittelglieder einer mittelbaren Assoziation bewußt oder unbewußt? Philos. Stud., Bd. X, S. 326.

Jerusalem: Ein Beispiel v. Assoziation durch unbewußte Mittelglieder. Phil. Stud., Bd. X, S. 323.

Mittelglied „unbemerkt" im Gegensatz zu „unbewußt", worin wir keinen sachlichen Einwand, sondern bloß einen Wortstreit erblicken können. Daß Scripture[1]) in seinen experimentellen Untersuchungen über mittelbare Assoziationen zu zweifelhaften Resultaten, Smith[2]) und Münsterberg[3]) zu gar keinen gelangt, kann nicht erstaunen, denn ihre Versuchsanordnung ist von vornherein zu ungünstig angelegt für Erzeugung von mittelbaren Assoziationen. Die schönsten mittelbaren Assoziationen liefert aufmerksame Selbstbeobachtung im täglichen Leben.[4]) Mittelbare sprachliche Assoziationen entstehen, wie unser Experiment zeigt, hauptsächlich bei Ablenkungsversuchen.

Die sinnlosen Reaktionen zeigen, wie das zu erwarten ist, eine Zunahme in der Ablenkung.

Die Fehler, deren meist emotive Natur wir bei den Einzelschilderungen schon mehrfach betont haben, fallen bemerkenswerterweise in der Ablenkung der gebildeten Männer ganz fort. Im übrigen zeigen sie ein konstantes Verhalten. Bei der Besprechung des Durchschnittes des Prädikattypus werden wir auf diese Gruppe zurückkommen.

Ein ähnliches Verhalten wie die sinnlosen Reaktionen zeigt die Wiederholung des Reizwortes; sie nimmt ebenfalls mit der Ablenkung zu.

Die vier zuletzt genannten Gruppen haben wir zu der sogenannten Restgruppe vereinigt, und zwar mit der ursprünglichen Absicht, in dieser Gruppe die abnormen Nebenerscheinungen des Assoziationsexperiments zu sammeln. Aus der Zahl dieser Gruppe hofften wir dann einen gewissen Koeffizienten der Emotion zu gewinnen, in welche die V.-P. durch das Experiment versetzt wurde. Daß wir die mittelbaren Assoziationen ebenfalls hierher rechneten, beruhte auf der an sich nicht unwahrscheinlichen Voraussetzung, daß es sich bei den mittelbaren Assoziationen infolge ihrer Provenienz aus Klangverschiebungen eigentlich um Fehlversuche handelte. Die sinnlosen Reaktionen hielten wir selbstverständlich für Fehlversuche, ebenso die beiden letzten Gruppen. In dieser Auffassung haben uns namentlich gewisse Erfahrungen auf pathologischem Gebiete bestärkt, nämlich die Assoziationsphänomene bei emotioneller Stupidität[5]), wo die Zahlen dieser Gruppe bedeutend steigen. Nach unseren Versuchsergebnissen fällt die anfangs vermutete emotionelle Natur der mittelbaren Assoziationen allerdings weg. Nicht aber die der drei anderen Gruppen. Allerdings muß das Wesen der Emotion für diese drei

---

[1]) Scripture: Über den asszoiativen Verlauf der Vorstellungen. Phil. Stud., Bd. VII, S. 50.

[2]) William Smith: Zur Frage der mittelbaren Assoziation. Diss. Leipzig 1894.

[3]) Münsterberg: Beiträge zur experimentellen Psychologie, Heft IV, S. 9. M. erklärt zwar mit Nachdruck: „Mittelbare Assoziationen durch unbewußte Mittelglieder gibt es nicht." Es gab bloß in seinen Versuchen keine.

[4]) Einige schöne Beispiele mittelbarer Assoziationen finden sich bei Cordes: Phil. Studien, Bd. XVII, S. 70, 71, 75.

Die Vermutung, daß die Mittelglieder von mittelbaren Assoziationen unbewußte Phänomene seien, hält Cordes für eine „theoretische Konstruktion, die nie empirisch wird belegt werden können, denn unbewußte psychische Phänomene sind eben unerfahrbar." Die Absolutheit dieses Satzes würde der Autor jedenfalls revozieren, wenn er die Erfahrungen des Hypnotismus einigermaßen kennte.

[5]) Vergl. Jung: Über Simulation von Geistesstörung. Journal f. Psychologie u. Neurologie, Bd. II, S. 181.

Gruppen noch näher präzisiert werden. Sinnlose Reaktionen und wiederholte Reizwörter entspringen nach unserer Erfahrung in der Regel aus der Stupefaktion, welche durch die Versuchsanordnung bedingt ist, während die Fehler in der Mehrzahl auf der Emotion beruhen, welche durch Erweckung stark gefühlsbetonter Komplexe hervorgerufen wird. Eine Stupefaktion durch die Versuchsanordnung kann dabei völlig ausgeschlossen sein. Die Einbeziehung der Fehler in die Restgruppe ist daher eine anfechtbare. Wir haben darum den ursprünglich für diese Gruppe vorgesehenen Namen „Emotionsgruppe" durch die indifferente Bezeichnung „Restgruppe" ersetzt. Die Summierung der Zahlen dieser Gruppe geschah aus Gründen der Übersichtlichkeit, mit dem vollen Bewußtsein, damit etwas Provisorisches und Unzulängliches geschaffen zu haben. Jedermann, der schon experimentell, und namentlich in einer derart verwickelten Materie, gearbeitet hat, weiß, daß man Lehrgeld bezahlen muß und immer erst nachher weiß, was man vorher hätte wissen sollen.

Die egozentrischen Reaktionen, die gewissermaßen einen Indikator für gefühlsbetonte Reaktionen darstellen, zeigen ein Verhalten in der Ablenkung, das am besten durch eine Zusammenstellung der Differenzen zum Normalversuch demonstriert wird.

| | Ungebildete | | Gebildete | |
|---|---|---|---|---|
| | Frauen | Männer | Frauen | Männer |
| Zahl der egoz. R. im Normalversuch | + 0,5 | + 1,7 | + 2,1 | + 2,8 |
| Differenz in der Ablenkung | 0 | — 1,7 | — 1,0 | — 1,6 |

Die angeführten Differenzen zeigen, daß nach unserem Material die Minusdifferenzen der Männer größer sind als die der Frauen, daß also mithin die Frauen die Egozentrizität zwar im Normalversuch nicht stärker verraten als die Männer, dieselbe aber gegenüber der Ablenkung etwas fester behaupten als die Männer.

Bezüglich der Perseverationen haben wir schon mehrfach ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis zu starken Gefühlsbetonungen nachgewiesen. Bezüglich ihres öfteren Zunehmens in der Ablenkung nahmen wir als Ursache den Assoziationsmangel bei abgelenkter Aufmerksamkeit an. Offenbar mischen sich hier verschiedene komplizierte Bedingungen, die wir vorderhand nicht auseinander halten können. Die folgende Zusammenstellung der Differenzen vom Normalversuch zeigt das Verhalten der Perseverationen in der Ablenkung.

| Ungebildete | | Gebildete | |
|---|---|---|---|
| Frauen | Männer | Frauen | Männer |
| + 1,2 | — 0,4 | + 1,1 | — 0,2 |

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß in der Ablenkung bei Männern die Perseverationen ab-, bei Frauen dagegen zunehmen.

Die Zahl der egozentrischen Reaktionen gibt uns einen ungefähren Maßstab, wieviel gefühlsbetonte Ichbeziehungen unter den Reaktionen vor-

kommen[1]); die Zahl der Perseverationen verrät uns etwas Ähnliches, nur in einer weniger direkten Form.

Wie wir oben gesehen haben, zeigen die Frauen eine geringere Einwirkung der Ablenkung auf die Reaktion. Man darf aus diesem Verhalten darauf schließen, daß die weibliche Aufmerksamkeit sich unserem Experiment gegenüber als weniger spaltbar erwiesen hat. Damit dürfte die geringere Veränderung in der Zahl der egozentrischen Reaktionen bei den Frauen in Zusammenhang stehen. Wenn die Zahl der egozentrischen Reaktionen eine nur geringe Abnahmetendenz zeigt, so ist zu erwarten, daß die Perseverationen ein ähnliches Verhalten zeigen. Sie nehmen aber sogar zu. Wir erklären uns dieses Verhalten daraus, daß bei der durch die Ablenkung künstlich erzeugten Assoziationsleere gefühlsbetonte Bewußtseinsinhalte leichter verharren können als sonst. Warum nun aber speziell die Frauen Tendenz haben, in der Ablenkung mehr zu perseverieren, das wissen wir nicht. Vielleicht hängt es mit intensiveren Gefühlen zusammen?

Die etwas geringere Spaltbarkeit der weiblichen Aufmerksamkeit kann auf folgenden Ursachen beruhen:

1. Wir haben schon darauf hingewiesen, daß verschiedene Individuen (Prädikattypen) vermutlich primär viel lebhaftere innere Bilder haben als andere. „Lebhaftere Bilder", d. h. solche, die ein größere Aufmerksamkeitsintensität auf sich vereinigt haben, oder mit anderen Worten: solche, die zugleich mit vielen anderen antönenden Assoziationen auftreten. Je größer ein Assoziationskomplex ist, desto mehr ist auch der „Ich-Komplex" in Mitleidenschaft gezogen. Es ist daher begreiflich, daß mit der Lebhaftigkeit der inneren Bilder nicht nur die Zahl der inneren Prädikate, sondern auch hauptsächlich die Zahl der subjektiven Werturteile resp. der egozentrischen Reaktionen wächst.

2. Die Lebhaftigkeit des inneren Bildes ist nun durchaus nicht immer eine primäre, unwillkürliche Erscheinung, sondern kann auch eine künstliche sein, indem willkürlich die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird, oder, mit anderen Worten, indem dem mit wenig Nebenassoziationen auftretenden Bild zahlreiche neue Assoziationen angegliedert werden. Diese Tätigkeit ist vom auftretenden Bild bloß angeregt, sie wird aber ausgeübt von einem anderen, das Bewußtsein eben erfüllenden Assoziationskomplex. Die Lebhaftigkeit des inneren Bildes ist also in einem Falle eine primäre, unwillkürliche, im anderen Falle eine sekundäre, gewollte. Letztere Form steht dann unter dem Einfluß irgend eines anderen, momentan vorhandenen intellektuellen Phänomens.

3. Sind die inneren Bilder primär sehr lebhaft und plastisch, d. h. treten sie von vornherein mit vielen Nebenassoziationen gleichzeitig auf, so müssen sie immer eine ganz bestimmte Wirkung auf die Aufmerksamkeit besitzen und darum eine Spaltung derselben nach dem Grade der Lebhaftigkeit erschweren, bezw. hindern. Dies ist, wie wir sehen werden, beim Prädikattypus der Fall.

---

[1]) Bei Frauen kommen aber lange nicht alle egozentrischen Beziehungen einwandsfrei heraus, aus dem einfachen Grunde, weil die Experimentatoren männlichen Geschlechtes sind.

4. Sind die inneren Bilder unter dem Einfluß eines schon vorhandenen Assoziationskomplexes künstlich lebhaft oder plastisch, so hängt es nur von der Stabilität dieses Komplexes ab, ob die Spaltung der Aufmerksamkeit möglich sein wird oder nicht.

5. Wir haben keinen Grund, anzunehmen, daß bei Frauen überhaupt die inneren Bilder primär lebhafter seien als bei Männern. (Sonst müßten wahrscheinlich alle Frauen dem Prädikattypus angehören.) Wir haben aber, wie wir schon oben darlegten, die gegründete Vermutung, daß die relativ hochwertigen Reaktionen der Ungebildeten, besonders der ungebildeten Frauen, auf einer (quasi) absichtlich erteilten Lebhaftigkeit der Reizvorstellung beruhen. Der Assoziationskomplex, der diese Tätigkeit ausführt, ist die besondere Auffassung, welche die Ungebildeten vom Assoziationsexperiment haben. Da sie unter dem Einfluß dieser Obervorstellung das Reizwort hauptsächlich von der Bedeutungsseite her auffassen, so müssen sie der Reizvorstellung eine größere Aufmerksamkeit zuwenden, wodurch notwendigerweise der Ablenkung weniger nachgegeben wird, wie auch unsere Zahlen zeigen. Daß es wiederum besonders die ungebildeten Frauen sind, welche der Ablenkung am wenigsten nachgeben, steht im Einklang damit, daß sie auch am stärksten unter dem Einfluß der besonderen Auffassung des Experimentes stehen. Daß nun aber auch die gebildeten Frauen Tendenz zeigen, der Ablenkung weniger nachzugeben als die Männer, kann nicht mehr bloß auf der besonderen Auffassung des Experimentes beruhen, sondern muß auf den schon erwähnten Umstand bezogen werden, daß unter unseren gebildeten weiblichen V.-P. relativ viele Prädikattypen sind, die überhaupt sozusagen kein Ablenkungsphänomen zeigen. Wir teilen darum hier die Durchschnittszahlen derjenigen gebildeten Frauen, die keine Prädikattypen sind, mit:

Gebildete Frauen mit Ausschluß der Prädikattypen

| | Normal | | Äußere Ablenkung | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 60 Metro. | | 100 Metro. | |
| Koordination | 15,2 | **30,2** | 13,5 | **28,3** | 10,8 | **20,8** |
| Prädikat | 14,0 | | 14,0 | | 9,6 | |
| Kausalabhängigkeit | 1,0 | | 0,8 | | 0,4 | |
| Koexistenz | 15,3 | **62,6** | 12,4 | **50,4** | 7,2 | **62,8** |
| Identität | 4,8 | | 11,2 | | 8,8 | |
| Sprachlich motorische Formen | 42,5 | | 26,8 | | 46,8 | |
| Wortergänzung | 1,5 | **3,7** | 4,0 | **14,0** | 3,6 | **13,2** |
| Klang | 1,4 | | 8,0 | | 9,2 | |
| Reim | 0,8 | | 2,0 | | 0,4 | |
| Mittelbare | 1,0 | **2,4** | 1,2 | **5,0** | 1,6 | **3,2** |
| Sinnlose | 0,1 | | 2,0 | | 0 | |
| Fehler | 0,9 | | 1,6 | | 0,4 | |
| Wiederholung des Reizwortes | 0,4 | | 0,2 | | 1,2 | |
| Egozentrische Reaktion | 0,3 | | 0,4 | | 1,6 | |
| Perseveration | 0,7 | | 2,4 | | 0 | |
| Wiederholungen | 6,9 | | 4,8 | | 3,6 | |

Gebildete Frauen mit Ausschluß der Prädikattypen

| | Normal | Äußere Ablenkung | |
|---|---|---|---|
| | | 60 Metro. | 100 Metro. |
| Gleiche grammat. Form | 41,8 | 63,2 | 42,4 |
| Gleiche Silbenzahl | 60,1 | 47,6 | 57,2 |
| Alliteration | 8,5 | 13,2 | 15,2 |
| Konsonanz | 14,7 | 21,2 | 24,0 |
| Gleiche Endung | 12,6 | 15,2 | 13,2 |
| Total: Assoziationen | 1200 | 250 | 250 |
| Total: V.-P. | 6 | 5 | 5 |

Aus den Zahlen dieser Tabelle ist sofort ersichtlich, daß nicht die Frauen als solche eine geringere Spaltungsfähigkeit haben als die Männer, sondern daß es bloß der Prädikattypus war, welcher den Durchschnitt der gebildeten Frauen stark beeinflußte. Unsere Zahlen zeigen ein deutliches Ablenkungsphänomen, das in nichts hinter dem der Männer zurücksteht.

Die Wiederholungen gleicher Reaktionen nehmen mit der Ablenkung ab; die Gründe für dieses Verhalten sind leicht verständlich.

Die Zahlen der sprachlichen Bindung steigen in der Ablenkung, wodurch die Beeinflussung der Reaktion durch mehr äußere und mechanische Momente quantitativ ausgedrückt wird. Bemerkenswert ist, daß bei Ungebildeten nicht nur im Normalversuch eine quantitativ größere Übereinstimmung in der grammatikalischen Form vorhanden ist als bei den Gebildeten, sondern auch daß der Ablenkungsversuch noch steigernd wirkt, und zwar noch intensiver als bei den Gebildeten, trotzdem die Ungebildeten ein etwas geringeres Ablenkungsphänomen zeigen. Die folgenden Differenzen[1]) demonstrieren dieses Verhalten deutlich:

| | Frauen | Männer |
|---|---|---|
| Ungebildete | + 3,4 | + 6,6 |
| Gebildete | + 1,4 | + 4,7 |

Die Zahl der Übereinstimmung in der grammatikalischen Form beginnt also bei den Ungebildeten nicht nur auf einem höheren Niveau, sondern steigt auch noch höher in der Ablenkung als die entsprechende Zahl bei den Gebildeten. Der Grund für dieses Verhalten liegt wahrscheinlich in dem Umstande, daß den Gebildeten in der Ablenkung doch zahlreichere eingeschliffene Phrasen zur Verfügung stehen.

Die Zahlen der Übereinstimmung in Silbenzahl, der Alliteration, Konsonanz usw. zeigen ein Verhalten, das keines weiteren Kommentars bedarf.

Die fast allgemeine Abnahme der Zahlen der sprachlichen Bindung im zweiten Teile der Ablenkung steht im Zusammenhang mit dem Abnehmen der Klangreaktionen. Diese Veränderung ist auf die Gewöhnung zu beziehen, bei der die einzelnen Momente intensivster Ablenkung allmählich zurücktreten.

[1]) Differenz zwischen der Zahl der gleichen grammatikalischen Form im Normalversuch und der Durchschnittszahl der Ablenkungsversuche.

## IV. Durchschnitt des Prädikattypus in Normalversuch und Ablenkung.

Wir stellen hier die Durchschnittszahlen aller derjenigen Versuchspersonen zusammen, welche wir als „Prädikattypen" bezeichnen. Wir haben unter diesen Typus diejenigen V.-P. gerechnet, bei denen die inneren Assoziationen gegenüber der Gruppe der sprachlich-motorischen Formen prävalieren, wobei die Anzahl der Prädikate durchschnittlich um das Doppelte die der Koordinationen überwiegt. Unter den in der Durchschnittsberechnung verwendeten V.-P. finden sich 7 Frauen und 2 Männer.[1])

| | Prädikattypus | | | Nicht-Prädikattypus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Normal | Äußere Ablenkung | | Normal | Äußere Ablenkung | |
| | | 60 Metro. | 100 Metro. | | 60 Metro. | 100 Metro. |
| Koordination | 12,5 | 14,8 | 13,1 | 21,5 | 18,0 | 14,3 |
| Prädikat | 32,1 } **45,7** | 31,2 } **46,5** | 30,5 } **43,8** | 13,5 } **36,0** | 11,3 } **29,9** | 10,8 } **25,4** |
| Kausalabhängigkeit | 1,1 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,6 | 0,3 |
| Koexistenz | 13,5 | 13,7 | 11,7 | 17,2 | 16,0 | 12,2 |
| Identität | 4,1 } **48,6** | 8,0 } **44,9** | 8,5 } **49,3** | 7,3 } **58,2** | 13,2 } **57,2** | 10,8 } **62,8** |
| Sprachl. motor. Form | 31,0 | 23,2 | 29,1 | 33,7 | 28,0 | 39,8 |
| Wortergänzung | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,8 | 1,3 | 1,7 |
| Klang | 0,3 } **1,5** | 1,4 } **3,0** | 1,1 } **1,5** | 1,1 } **2,5** | 4,7 } **7,5** | 4,2 } **7,0** |
| Reim | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 0,6 | 1,5 | 1,1 |
| Mittelbare | 0,8 | 1,7 | 0,2 | 1,5 | 2,2 | 1,9 |
| Sinnlose | 0 } **3,2** | 0,2 } **4,6** | 1,1 } **4,6** | 0,3 } **2,9** | 1,2 } **5,1** | 1,3 } **4,7** |
| Fehler | 2,4 | 2,5 | 2,5 | 1,0 | 0,8 | 0,8 |
| Wiederh. d. Reizwortes | 0 | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,9 | 0,7 |
| Egozentr. Reaktion | 3,6 | 1,7 | 1,4 | 1,0 | 0,6 | 0,7 |
| Perseveration | 0,8 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 1,8 | 1,9 |
| Wiederholungen | 9,9 | 8,0 | 4.8 | 8,5 | 6,5 | 4,0 |
| Gleiche gram. Form | 40,7 | 43,1 | 45,4 | 62,1 | 66,9 | 63,8 |
| Gleiche Silbenzahl | 37,3 | 44,0 | 47,4 | 42,9 | 47,3 | 43,5 |
| Alliteration | 7,9 | 8,8 | 10,8 | 9,4 | 12,4 | 14,1 |
| Konsonanz | 12,9 | 15.4 | 14,2 | 14,4 | 22,4 | 20,8 |
| Gleiche Endung | 6,7 | 7,7 | 11,1 | 14,0 | 15,4 | 16,6 |
| Total { Assoziationen | 1792 | 350 | 350 | 4586 | 1000 | 1085 |
| Total { V.-P. | 9 | 7 | 7 | 23 | 20 | 20 |

Wir haben zur Vergleichung neben den Prädikattypus den Durchschnitt aller anderen Typen gestellt. Der Unterschied ist ein auffallender. In der Ablenkung zeigt der Prädikattypus keine nennenswerte Veränderung: Der Prädikattypus spaltet seine Aufmerksamkeit nicht, während alle anderen Typen sich dem Störungsreiz wenigstens einigermaßen zugänglich erweisen. Diese Tatsache ist außerordentlich merkwürdig.

Wie wir bereits andeuteten, haben nach unserer Vermutung die Individuen, die dem Prädikattypus angehören, primär lebhafte innere Bilder, auf welche im Momente des Auftretens (im Gegensatz zur willkürlich erteilten Lebhaftigkeit) die Aufmerksamkeit bereits unwillkürlich fixiert ist. Wir haben

[1]) Von der dreigliedrigen Prädikattypusfamilie wurde bloß eine Versuchsperson in die Berechnung aufgenommen.

an unserem Material beobachtet, daß unter den Reaktionen des Prädikattypus neben zahlreichen Werturteilen auch auffallend viele Prädikate sich finden, welche sinnliche Eigenschaften des Reizwortgegenstandes bezeichnen, und zwar namentlich visuelle. Einzelne V.-P. gaben auch sofort an, daß sie jeweils ganz bestimmte plastische Bilder erhielten.[1]) Auf diese Beobachtung gründeten wir die Theorie des Prädikattypus.

Ein inneres Bild ist lebhaft, wenn die mit ihm zunächst verbundenen Assoziationen mitanklingen. Die nächsten Assoziationen beim Bilde eines Konkretums sind die Sinnesanteile: das Visuelle, Akustische, Taktile und Motorische. Ein lebhaftes Bild befindet sich im Zustande der Aufmerksamkeit.[2]) Je lebhafter das Bild ist, desto stärker sind die Hemmungen, die von ihm auf alles Nicht-Assoziierte ausgehen, desto geringer wird daher auch die Spaltungsfähigkeit der Aufmerksamkeit sein. In dem beim Prädikattypus sozusagen mangelnden Ablenkungsphänomen erblicken wir den Beweis für die Richtigkeit unserer Auffassung. Der Prädikattypus kann seine Aufmerksamkeit nicht spalten, weil seine primär lebhaften inneren Bilder die Aufmerksamkeit derart in Anspruch nehmen, daß minderwertige Assoziationen (welche das Ablenkungsphänomen ausmachen) gar nicht zustandekommen können.

Aus unserer Hypothese lassen sich nun alle Eigentümlichkeiten des Prädikattypus erklären.

1. Die hohe Anzahl der Prädikate. Die V.-P. bezeichnen eine besonders auffallende Eigenschaft des inneren Bildes und benutzen dazu natürlicherweise das Prädikat. Auf die Anzahl der Prädikate ist hauptsächlich die große Zahl innerer Assoziationen zurückzuführen. Das Verhältnis der inneren zu den äußeren Assoziationen erinnert an dasjenige bei Ungebildeten. Das Gemeinsame ist aber nur die Höhe der angewandten Aufmerksamkeit. Die Prädikate werden auch in der Ablenkung festgehalten, was wir als einen deutlichen Beweis für die Unwillkürlichkeit der Bildplastizität ansehen.

2. Die große Zahl egozentrischer Reaktionen. Je größer die Lebhaftigkeit des Bildes ist, oder je größer der im Moment das Bewußtsein erfüllende Assoziationskomplex ist, desto mehr muß er auch die das Persönlichkeitsbewußtsein konstituierenden Assoziationen anregen und in sich aufnehmen, um durch diese Synthese bewußt zu bleiben. Auf diese Weise müssen dem auftretenden Assoziationskomplex eine ganze Reihe persönlicher Bezüge zukommen, welche dann als besonders auffallende Eigenschaften des

[1]) Diese plastischen Bilder entsprechen ungefähr den Individualvorstellungen Ziehens. Wir haben absichtlich beim Experiment nicht danach gefragt, um zu vermeiden, daß durch diese Suggestion die Aufmerksamkeit sofort darauf gerichtet würde. Bei vielen Individuen nämlich braucht es nur eine geringe Anstrengung der Aufmerksamkeit, um sofort ganz plastische Bilder zu erzeugen. In diesem Falle werden dann bloß die an sich leeren und allgemeinen Wortbilder verdrängt, was bei entsprechender Suggestion halb unbewußt geschehen kann, ganz besonders bei ungeübten V.-P.

Ob die vermutete besondere Lebhaftigkeit der Bilder eine beständige Eigentümlichkeit dieser V.-P. ist, oder ob sie bloß dem Assoziationsexperiment gegenüber vorhanden ist, wissen wir nicht.

[2]) D. h. es vereinigt die Aufmerksamkeit auf sich.

Bildes bezeichnet und reagiert werden. Daraus gehen die egozentrischen Reaktionen hervor.

3. Die relativ große Fehlerzahl. Fehler sind in der Regel Ausfälle der Reaktion infolge der Anregung eines stark gefühlsbetonten Komplexes, der die Aufmerksamkeit so stark fesselt, daß daneben nicht mehr reagiert werden kann. Daß beim Prädikattypus infolge der größeren Lebhaftigkeit des Bildes mehr gefühlsbetonte Komplexe angeregt werden als bei anderen Typen, ist ohne weiteres plausibel. Daß in der Ablenkung die Fehler Tendenz zur Vermehrung zeigen, ergibt sich auch als notwendige Folge aus unseren Voraussetzungen. Wird das Minimum der freien Aufmerksamkeit, das neben der durch das Bild gebundenen noch vorhanden ist, durch eine Tätigkeit (das Taktschreiben) in Anspruch genommen, so bleibt zur Ausführung der Reaktion gar nichts mehr übrig, woraus jedenfalls keine Verminderung der Fehler resultieren kann.

Aus den Zahlen des Ablenkungsversuches geht hervor, daß der Prädikattypus nicht bloß eine zufällige, augenblickliche Einstellung ist sondern einer wichtigen psychologischen Eigentümlichkeit entspricht, die sich auch unter veränderten Bedingungen[1]) behauptet.

## V. Der Einfluß der grammatikalischen Form des Reizwortes auf die Reaktion.

Wie leicht einzusehen, ist die Wahl des Reizwortes mit allen seinen verschiedenen Eigenschaften nichts Gleichgültiges. Es gibt eine ganze Reihe von Reizwörtern, welche prädilekte Reaktionen haben. So gibt es zum Beispiel eine große Anzahl Bezeichnungen für konkrete Gegenstände, zu denen regelmäßig koexistente Vorstellungen assoziiert werden, ganz abgesehen von vielen Reizwörtern, welche stereotype Wortverbindungen anregen: z. B. scheiden — tut weh oder scheiden — meiden, Blut — rot. Es wird auch für die quantitativen Verhältnisse sehr in Betracht kommen, ob das Reizwort Substantiv, Adjektiv oder Verbum ist. Ein Hauptmoment wird dabei die Häufigkeit der betreffenden Wortform sein. Nach in beliebigen Büchern vorgenommenen Zählungen kann man sagen, daß die Sprache durchschnittlich doppelt so oft Substantiva als Adjektiva und als Verba gebraucht. Ein Substantiv als Reizwort wird also nach dem Frequenzgesetz leichter „beantwortet" werden als eine andere Wortform. Umgekehrt wird die geringere Frequenz von Verb und Adjektiv der Reaktion etwas größere Schwierigkeiten verursachen, ganz abgesehen davon, daß den meisten V.-P. ein außerhalb des Satzzusammenhanges stehendes Adjektiv oder Verb in Infinitivform merkwürdiger vorkommt als ein Substantiv, das womöglich noch irgend einen konkreten Gegenstand bezeichnet, über den sich etwas aussagen läßt. Wir haben in dieser Hinsicht am Material des Normalversuches vergleichende Untersuchungen angestellt und haben folgende Durchschnittszahlen gefunden:

[1]) Womit wir natürlich bloß unsere Versuchsbedingungen meinen. Unter dem Einfluß von Ermüdung und Alkohol schwänden wahrscheinlich die Prädikate, was allerdings noch zu untersuchen wäre.

| | Auf Verba reagiert | | | | | | Auf Adjektiva reagiert | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Subst. | Adj. | Verb. | Assoziationen Inn. | Assoziationen Äuß. | Klang | Subst. | Adj. | Verb. | Assoziationen Inn. | Assoziationen Äuß. | Klang |
| Gebildete Männer | 63,2 | 15,8 | 20,6 | 48,4 | 41,6 | 7,4 | 53,1 | 43,6 | 2,9 | 43,5 | 45,0 | 8,0 |
| Ungebildete Männer | 32,7 | 21,7 | 45,5 | 49,6 | 47,4 | 1,1 | 32,4 | 64,8 | 2,7 | 44,8 | 51,0 | 3,4 |
| Gebildete Frauen | 45,7 | 19,4 | 34,7 | 55,5 | 39,2 | 4,5 | 39,1 | 52,6 | 7,4 | 43,3 | 45,4 | 3,1 |
| Ungebildete Frauen | 52,8 | 14,4 | 32,6 | 69,0 | 29,6 | 0,3 | 49,4 | 47,3 | 3,0 | 60,8 | 37,3 | 1,1 |
| Prädikattypus | 54,8 | 26,2 | 18,9 | 62,8 | 33,4 | 2,7 | 64,0 | 29,7 | 5,2 | 64,2 | 28,2 | 1,9 |
| Nicht Prädikattypus | 46,7 | 15,0 | 38,1 | 52,4 | 41,8 | 4,2 | 35,5 | 59,9 | 4,4 | 42,8 | 51,0 | 4,3 |

Die unter den Individualzahlen regelmäßig angeführte Zahl der Übereinstimmung in der grammatikalischen Form zeigt im allgemeinen, daß Reizwort und Reaktion durchaus nicht immer in der grammatischen Form übereinstimmen. Die obige Tabelle zeigt nun die in Prozenten ausgerechneten Durchschnittszahlen für die am besten charakterisierten Gruppen unserer V.-P. Von der Mitteilung der Individualzahlen haben wir abgesehen, um eine allzugroße Häufung von unübersichtlichen Zahlenreihen zu vermeiden. Zudem zeigen die Durchschnittszahlen am deutlichsten die charakteristischen Schwankungen, auf die es im wesentlichen ankommt.

In der Gruppe der Verba fällt es auf, daß mit Ausnahme einer Gruppe hauptsächlich Substantiva auf Verba reagiert wurden, bloß die ungebildeten Männer reagieren hauptsächlich mit Verben auf Verben. Am meisten Substantiva reagierten die gebildeten Männer. Diesen nähern sich merkwürdigerweise die ungebildeten Frauen, während die gebildeten Frauen sich mehr den ungebildeten Männern nähern. Es ist von vornherein sicher, daß das sprachliche Frequenzgesetz einen großen Einfluß auf die Bevorzugung dieser oder jener Reaktionsweise hat. Es ist daher ganz verständlich, daß die gebildeten Männer, die ohnedies einen sehr flachen Reaktionstypus haben, das geläufigere Substantiv dem selteneren Verb vorziehen; daß aber die ungebildeten Frauen sich anscheinend ähnlich verhalten, ist nicht ohne weiteres verständlich, sondern bedarf der ausführlichen Erörterung.

Während nach unseren Beobachtungen die gebildeten Männer meist geläufige Substantiva an Verba anreihen, bemühen sich die ungebildeten Männer, dem Sinne des Reizwortes dadurch gerecht zu werden, daß sie ein ähnliches Verbum dazu reagieren. Etwas weniger deutlich ist ein ähnliches Bemühen der gebildeten Frauen. Diese Reaktionsweise, deren Psychologie wir ausführlich besprochen haben, ist bekanntlich bedingt durch das Bestreben, hauptsächlich nach der Bedeutung des Reizwortes zu reagieren. Wir haben früher gesehen, daß in dieser Beziehung die ungebildeten Frauen obenan stehen. Dementsprechend sollte man nun erwarten, daß die ungebildeten Frauen eine noch höhere Zahl von Verben reagierten als die ungebildeten Männer. Es ist nun aber daran zu erinnern, daß das Bildungsniveau der ungebildeten Frauen das tiefste ist, daß also auch die sprachliche Bildung und Übung die geringste ist; die Reaktion auf Verben wird also dieser Gruppe am schwierigsten fallen, da Verba für sie noch seltener sind als für andere Gruppen.[1] Sie sind infolgedessen auf Substantiva angewiesen,

[1]) Man beachte dabei auch den Umstand, daß die V.-P. in der Mehrzahl Schweizer sind und deshalb unter erschwerten sprachlichen Bedingungen stehen.

die sich am ehesten mit Verben vereinigen lassen. Das Bestreben der ungebildeten Frauen nach einer sinngemäßen Reaktion bestimmt die Auswahl des Substantivs, das nun nicht mehr bloß dem Verb angereiht wird, sondern womöglich noch irgend etwas Bezeichnendes für die Bedeutung des Verbums aussagt.

Wir haben darum eine weitere Untersuchung gemacht, um diese Auffassung sicher zu stellen und zu erfahren, wie groß die Zahl der inneren Assoziationen ist, welche auf Verben reagiert werden. Mit diesen Zahlen sind wir imstande, unsere obige Auffassung klar zu beweisen. Wir haben darum neben die Zahlen, welche die bevorzugten Wortformen angeben, die Zahlen gestellt, welche angeben, von welcher Qualität die auf Verben reagierten Assoziationen sind. Für die hier hauptsächlich in Frage stehenden Gruppen stellen wir die betreffenden Zahlen noch einmal mit denen des Normalversuches zusammen:

| | Gebildete Männer | | |
|---|---|---|---|
| | Innere Assoziationen | Äußere Assoziationen | Klangreaktionen |
| Normalversuch | 36,7 | 52,7 | 3,6 |
| Auf Verba reagiert | 48,4 | 41,6 | 7,4 |
| Plusdifferenz | 11,7 | | |

Diese Zusammenstellung zeigt, daß der Reaktionstypus für Verben als Reizwörter bedeutend weniger flach ist als für das aus überwiegenden Substantiven zusammengesetzte Reizwörterformular. Damit ist also zahlenmäßig festgestellt, daß auch für gebildete Männer bei weitem weniger eingeschliffene Verbindungen zwischen Verb und Verb existieren, wie zwischen Substantiv und irgend einer der drei Wortformen. Vergleichen wir damit die entsprechenden Zahlen der ungebildeten Frauen, so finden wir unsere obige Behauptung, daß die von dieser Gruppe bevorzugten Substantiva eine höhere Qualität besitzen, bestätigt:

| | Ungebildete Frauen | | |
|---|---|---|---|
| | Innere Assoziationen | Äußere Assoziationen | Klangreaktionen |
| Normalversuch | 46,6 | 49,4 | 0,7 |
| Auf Verba reagiert | 69,0 | 29,6 | 0,3 |
| Plusdifferenz | 22,4 | | |

Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, daß die auf Verba reagierten Assoziationen in der überwiegenden Mehrzahl hochwertige, der Bedeutung des Reizwortes entsprechende sind. Bemerkenswert ist auch das Verhalten der Klangreaktionen in den beiden angeführten Gruppen. Die das Ergebnis des Normalversuchs überragende Zahl bei den gebildeten Männern zeigt, wie gering der Bedeutungseinfluß des Reizwortes ist. Umgekehrt ist die Abnahme der entsprechenden Zahl bei den ungebildeten Frauen charakteristisch für den vermehrten Bedeutungseinfluß der Verben. Aus diesen Zahlenverhältnissen ist der Rückschluß erlaubt, daß der Einfluß der Verben auf die Aufmerksamkeit infolge ihrer geringeren Frequenz und der deshalb

schwierigeren „Beantwortung" ein größerer ist als derjenige der Substantiva.

Die Adjektiva zeigen, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, ein den Verben analoges Verhalten, nur haben sie im allgemeinen einen etwas geringeren Einfluß auf den Reaktionstypus. Es ist deshalb anzunehmen, daß die Reaktion auf Adjektiva im allgemeinen geringeren Schwierigkeiten begegnet.

Der Prädikattypus reagiert auf Verben vorwiegend mit Substantiven, während alle Nicht-Prädikattypen durchschnittlich doppelt soviel Verben auf Verben reagieren als der Prädikattypus.[1]) Wir untersuchen wieder die Qualität der vom Prädikattypus auf Verben reagierten Assoziationen:

| | Prädikattypus | | | Nicht-Prädikattypus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Innere Assoz. | Äußere Assoz. | Klangreaktion | Innere Assoz. | Äußere Assoz. | Klangreaktion |
| Normalversuch | 45,7 | 48,6 | 1,5 | 36,6 | 58,2 | 2,5 |
| Auf Verba reagiert | 62,8 | 33,4 | 2,7 | 52,4 | 41,8 | 4,2 |
| Plusdifferenz | 17,4 | | | 16,4 | | |

Wie die Plusdifferenzen zeigen, ist der Einfluß der Verben in beiden Fällen ungefähr derselbe; den zahlreichen Substantiven des Prädikattypus entspricht keine Plusdifferenz der inneren Assoziationen, welche diejenige des Nichtprädikattypus überragte. Wir haben also keinen Anlaß, zu vermuten, daß beim Prädikattypus das Verbum einen größeren Einfluß auf die Aufmerksamkeit, bezw. größere Schwierigkeiten für die Reaktion hätte. Der Prädikattypus zeigt dem Verbum gegenüber keinen Aufmerksamkeitsunterschied, sondern bloß den Unterschied, den die Gebildeten überhaupt haben, daß sie nämlich das Substantiv wegen seiner größeren Geläufigkeit vorziehen. Dieser Umstand rührt daher, daß bei unseren Prädikattypen die Mehrzahl gebildete V.-P. sind.

Im Gegensatz nun zu den früheren Ergebnissen steht das Verhalten des Prädikattypus dem Adjektiv gegenüber. Wie die Zahlen der gemeinsamen Tabelle zeigen, fallen bei den Reaktionen der vier zuerst behandelten Gruppen mehr Adjektiva auf Adjektiva als Verben auf Verben. Beim Prädikattypus, der doch hauptsächlich durch Attribute in Adjektivform ausgezeichnet ist, beträgt die Differenz bloß 10,8 %. Dafür werden die Substantiva stark bevorzugt (gegenüber dem Nichtprädikattypus), und zwar um 28,5 % mehr. Diese Bevorzugung der Substantiva entspringt dem Bestreben des Prädikattypus, hauptsächlich in Attributform zu reagieren, und zwar, wie unsere Zahlen zeigen, nicht bloß dadurch, daß ein Prädikat reagiert wird, sondern auch umgekehrt, daß ein Substantiv zum Adjektiv-Reizwort erfunden wird.[2]) Untersuchen wir nun die Zahlenverhältnisse in bezug auf die Qualität der Adjektivreaktionen.

---

[1]) Zu bemerken ist hier, daß unter den 11 hier berechneten Prädikattypen bloß 2 Ungebildete sind, davon bloß 1 Frau.

[2]) Dieses Verhalten ist aus der Psychologie des Prädikattypus zu erklären. Die V.-P. dieses Typus zeichnen sich durch besonders lebhafte Bilder aus. Sie sehen deshalb das Adjektiv immer sofort als Eigenschaft eines bestimmten Gegenstandes, den sie dann in der Reaktion bezeichnen.

| | Prädikattypus | | | Nicht-Prädikattypus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Innere Assoz. | Äußere Assoz. | Klangreaktion | Innere Assoz. | Äußere Assoz. | Klangreaktion |
| Normalversuch | 45,7 | 48,6 | 1,5 | 36,0 | 58,2 | 2,5 |
| Auf Adj. reagiert | 64,2 | 28,2 | 3,9 | 42,8 | 51,0 | 4,3 |
| Plusdifferenz | **18,5** | | | **6,8** | | |

Wie diese Zahlen zeigen, ist die hohe Zahl der Substantiva beim Prädikattypus verbunden mit einer entsprechenden Steigerung der inneren Assoziationen. Es handelt sich in diesem Falle also nicht um bloßes Anreihen geläufiger Substantiva, sondern um dem Reizwort angepaßte Konstruktionen, welche der Einstellung zuliebe ausgeführt wurden, trotzdem die Anreihung von ähnlichen Adjektiven gemäß den übereinstimmenden Zahlen bei den übrigen Gruppen eine größere Leichtigkeit für sich hat. Dieser letztere Umstand namentlich wird deutlich veranschaulicht durch die geringe Plusdifferenz der inneren Assoziationen bei den Adjektivreaktionen des Nichtprädikattypus.

Aus den Zahlen der Adjektivreaktionen geht ebenfalls klar hervor, daß die Prädikateinstellung durchaus nichts Zufälliges ist, sondern einer ganz bestimmten psychologischen Disposition entspricht, die auch festgehalten wird, wenn andere Reaktionsarten viel leichter möglich wären als gerade die Prädikatform.

## Zusammenfassung.

Die Assoziationen variieren innerhalb der Breite des Normalen hauptsächlich unter dem Einfluß

1. der Aufmerksamkeit,
2. der Bildung,
3. der individuellen Eigenart der Versuchsperson.

a) Herabsetzung der Aufmerksamkeit durch irgend welche inneren oder äußeren Momente bewirkt eine Verflachung des Reaktionstypus, d. h. die inneren oder hochwertigen Assoziationen treten zurück zugunsten der äußeren Assoziationen und Klangreaktionen.

b) Die Ablenkung der Aufmerksamkeit nach unserer Versuchsanordnung bewirkte außer der genannten Veränderung namentlich eine Vermehrung der mittelbaren Assoziationen, welche deshalb als Ablenkungsphänomene aufzufassen und aus der Konkurrenz zweier schwachbetonter (resp. minderwertiger) Assoziationen als Mittelglieder abzuleiten sind.

c) Gebildete haben einen durchschnittlich flacheren Reaktionstypus als Ungebildete. Der Unterschied kann im wesentlichen auf eine Verschiedenheit der Auffassung des Reizwortes zurückgeführt werden.

d) Bezüglich des Grades der durch die Ablenkung bewirkten Aufmerksamkeitsspaltung ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen Gebildeten und Ungebildeten.

e) Die erheblichsten Variationen der Assoziation sind durch individuelle Unterschiede bedingt:

1. Bezüglich des Einflusses des Geschlechts auf die Reaktionsweise im Normalversuch ergeben sich aus den Durschschnittszahlen keine deutlichen

Verschiedenheiten. Erst im Ablenkungsversuch zeigt sich die Eigentümlichkeit der weiblichen V.-P. darin, daß sie durchschnittlich eine geringere Spaltungsfähigkeit der Aufmerksamkeit haben als die männlichen V.-P.

2. Die individuellen Schwankungen lassen sich folgenden Typen unterordnen:

I. Sachlicher Typus. Das Reizwort wird in objektiver Weise aufgefaßt, und zwar

α) hauptsächlich nach seiner objektiven Bedeutung;
die Reaktion ist dem Sinne des Reizwortes möglichst angepaßt und namentlich durch die Bedeutung mit dem Reizwort verknüpft;

β) hauptsächlich als sprachlicher Reiz;
die Reaktion paßt sich zum Teil rein sprachlich an, zum Teil bezeichnet sie bloß eine Anreihung einer gebahnten Assoziation, wobei die Bedeutungsverwandtschaft ziemlich in den Hintergrund tritt.

II. Egozentrische Einstellung. Das Reizwort wird in subjektiver (egozentrischer) Weise aufgefaßt.

α) Konstellationstypus.
Die in der Reaktion verwendeten persönlichen Elemente gehören einem oder mehreren gefühlsbetonten Komplexen an, wobei zwei Möglichkeiten vorhanden sind:
αα) Die Komplexkonstellationen werden unverhüllt ausgesprochen.
ββ) Die Komplexkonstellationen treten in verhüllter Form auf infolge einer nicht immer bewußten Verdrängung.[1])

β) Prädikattypus. Dieser Typus hat vermutlich die psychologische Eigentümlichkeit, daß seine inneren Bilder besonders lebhaft (plastisch) sind, woraus sich seine besondere Reaktionsweise erklären läßt. Dieser Typus zeigt auch eine abnorm geringe bzw. gar keine Spaltungsfähigkeit der Aufmerksamkeit, was sich im Durchschnitt der Ablenkungsversuche durch fast jeglichen Mangel an Verflachungsphänomenen ausdrückt.

Als allgemeines, für die Pathologie wichtiges Resultat ergibt sich, daß die Verflachung des Reaktionstypus in der Ermüdung, Alkoholintoxikation und Manie in erster Linie auf eine Aufmerksamkeitsstörung zurückgeführt werden muß.

Die Beobachtungen über die affektive Seite der Assoziationen (Wirkungen gefühlsbetonter Komplexe) dürften von Wichtigkeit sein für die experimentelle Erforschung der pathologischen Gefühlsveränderungen und ihrer Folgen.

Zum Schlusse sei uns gestattet, unserem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Bleuler, für viele wertvolle Anregung den besten Dank auszusprechen. Auch sind wir Frau Dr. Jung für tätige Mithülfe bei der mehrfachen Überarbeitung des umfangreichen Materiales zu besonderem Dank verpflichtet.

---

[1]) Den Ausdruck „Verdrängung" gebrauchen wir immer im Sinne von Breuer und Freud, deren Arbeit „Studien über Hysterie" wir für unsere Untersuchungen wertvolle Anregungen verdanken.

## Erklärung der Tabellen.

Auf nebenstehenden Tabellen sind die arithmetischen Mittel der inneren Assoziationen, äußeren Assoziationen, Klangreaktionen und Reaktionen der Restgruppe von verschiedenen Gruppen dargestellt.

*I* bedeutet Durchschnitt der Anzahl der inneren Assoziationen,

*Ä* bedeutet Durchschnitt der Anzahl der äußeren Assoziationen,

*K* bedeutet Durchschnitt der Anzahl der Klangreaktionen,

*R* bedeutet Durchschnitt der Anzahl der Reaktionen der Restgruppe.

Tabelle I.

a) Durchschnitte aus den Normalversuchen bei Gebildeten von 23 Versuchspersonen mit zusammen 3800 Assoziationen.

b) Durchschnitte aus den Normalversuchen bei Ungebildeten von 18 Versuchspersonen mit 3000 Assoziationen.

Die Gebildeten haben im Normalversuche weniger innere, mehr äußere Assoziationen und mehr Klangreaktionen als die Ungebildeten.

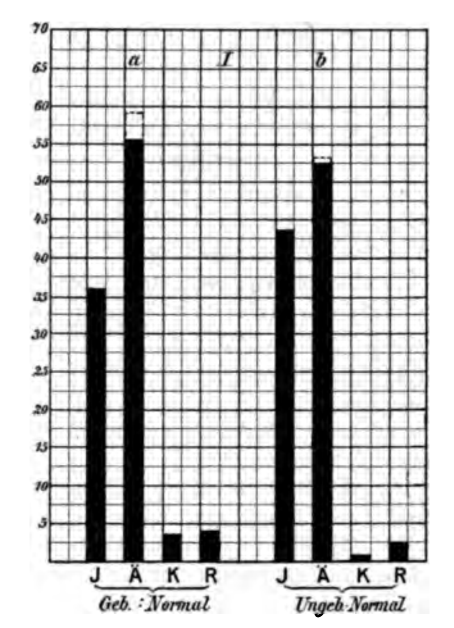



Tabelle I.

Tabelle II.

Durchschnitte aus den Versuchen mit äußerer Ablenkung bei Gebildeten.

a) Normalversuch (= Tab. Ia). 23 Versuchspersonen, 3800 Assoziationen.

b) Ablenkungsversuch bei 60 Metronomschlägen in der Minute. 13 Versuchspersonen, 650 Assoziationen.

c) Ablenkungsversuch bei 100 Metronomschlägen. 13 V.-P., 835 Assoziationen.

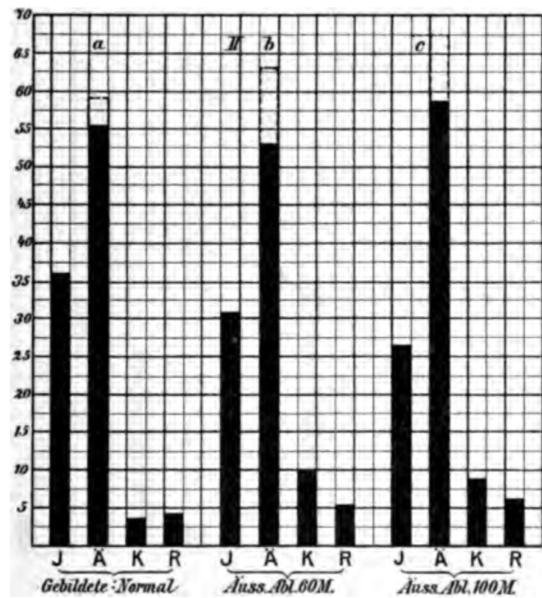



Tabelle II.

Man findet eine deutliche, regelmäßige Abnahme der inneren Assoziationen von *a* nach *c*, d. h. entsprechend der Intensität des Ablenkungsmittels. Zweitens ergibt sich aus der Tabelle eine Zunahme der Klangreaktionen in beiden Ablenkungsversuchen. Das Resultat der Ablenkung besteht im allgemeinen aus dem Zunehmen der äußeren Assoziationen plus Vermehrung der Klangreaktionen. Diese Summe ($Ä + K$) ist dadurch angegeben, daß die Kolonne *Ä* jeweilen um eine punktierte Kolonne, deren Höhe gleich der Höhe von *K* ist, überhöht worden ist. Diese Kolonne ($Ä + K$) nimmt von *a* nach *c* regelmäßig zu. Die Abnahme von *I* und die Zunahme von ($Ä + K$) in den Ablenkungsversuchen veranschaulicht klar die Ablenkungswirkung. *Kb* u. *Kc* sind beide größer als *Ka*. Die Reaktionen der Restgruppe nehmen von *a* nach *c* zu.

Tabelle III.

Durchschnitte aus den Versuchen mit äußerer Ablenkung bei Ungebildeten.

a) Normalversuch. (Gleich wie in Tabelle Ib.) 15 Versuchspersonen, 3000 Assoziationen.

b) Ablenkungsversuch, 60 Metronomschläge. 15 Versuchspersonen, 750 Assoziationen.

c) Ablenkungsversuch, 100 Metronomschläge. 15 Versuchspersonen, 750 Assoziationen.

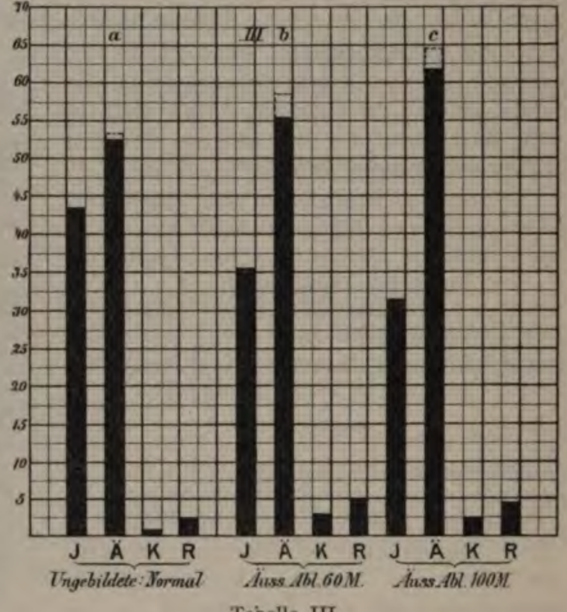



Tabelle III.

Das Bild ist, abgesehen von der ungleichen Ausgangsbasis, ähnlich wie bei den Ablenkungsversuchen mit Gebildeten:

Regelmäßige Abnahme der inneren Assoziationen von *a* nach *c*.

Regelmäßige Zunahme der äußeren Assoziationen plus Klangreaktionen von *a* nach *c*. *R* nimmt in der Ablenkung zu, *K* nur wenig, überhaupt spielen die Klangreaktionen eine viel kleinere Rolle als bei Gebildeten.

Tabelle IV.

Durchschnitte aus den Versuchen bei Personen vom Prädikattypus (Gebildete und Ungebildete).

a) Normalversuch. 9 Versuchspersonen, 1792 Assoziationen.

b) Ablenkungsversuche (äußere Ablenkung bei 60 und 100 Metronomschlägen zusammengenommen). 7 Versuchspersonen, 700 Assoziationen.

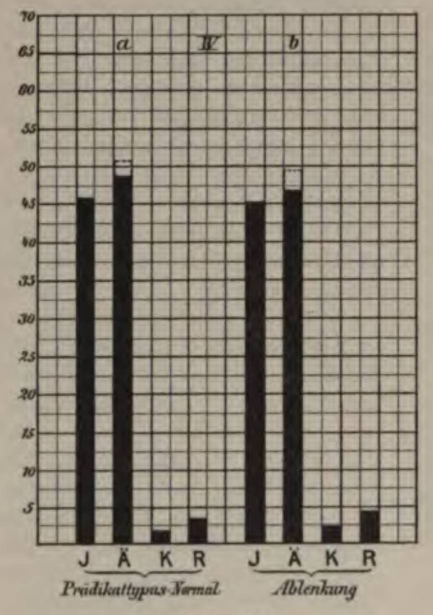



Tabelle IV.

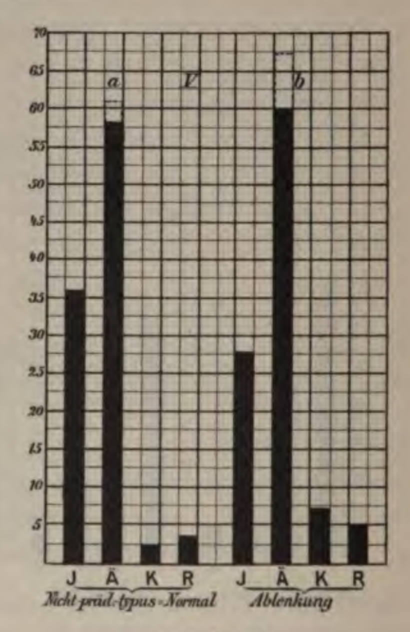



Tabelle V.

Während bei Gebildeten das Verhältnis von $I:\ddot{A} = 2:3$ und bei Ungebildeten $I:\ddot{A} = 5:6$ ist, beträgt es hier etwa $1:1,1$. $K$ ist kleiner als bei den Gebildeten, aber größer als bei Ungebildeten, im Normalversuch. Bei der Gruppe $R$ ist das Verhältnis umgekehrt.

Auffallenderweise ändert sich, ganz im Gegensatz zu den vorhergehenden Bildern, dieses Verhältnis in der Ablenkung kaum. Es besteht nur eine minimale Abnahme von $I$ und eine ganz kleine Zunahme von $(\ddot{A} + K)$. $R$ hat etwas zugenommen.

Tabelle V.

Durchschnitte aus allen Versuchen bei den übrigen Versuchspersonen (Nicht-Prädikattypus).

a) Normalversuch.

b) Ablenkungsversuch.

Das Bild kontrastiert auffallend zum Bild in Tabelle IV. Im Normalversuch ist das Verhältnis $I:(\ddot{A} + K) = 10:17$, also annähernd $2:3$, im Ablenkungsversuch $10:24$, also annähernd $2:5$. $K$ nimmt wesentlich zu, $R$ weniger.



# REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

**H. Berger.** Über die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände. Weitere experimentelle Beiträge zur Lehre von der Blutzirkulation in der Schädelhöhle des Menschen. Mit 1 Figur im Text und einem Atlas von 14 Tafeln. Jena. G. Fischer. 1904. Text 184 S.

Mit der Untersuchung der Zirkulation in der Schädelhöhle und ihrer Beeinflussung durch Medikamente hat sich Berger bereits in einer früheren größeren Untersuchung (1901) beschäftigt, in vorliegender Arbeit folgt er den von Lehmann eingeschlagenen Bahnen. Es werden zunächst die allgemeinen Beziehungen der Gehirnzirkulation zu den Gefühlsvorgängen und speziell die Annahme Wundts, daß das Stirnhirn zu den Gefühlen in besonders enger Beziehung stehe, kurz dargelegt. In der Untersuchung von Gefühlen stehen die Reihen- und die Ausdrucksmethoden zur Verfügung, von denen nun die letztere unter Anwendung äußerer Reize benutzt wurde. Nach einer Zusammenfassung über die Lehre von den Gefühlen (Gefühle, Affekte und Stimmungen, Einteilung der Gefühle, Gefühlstheorien), folgt eine Rekapitulation der neueren experimentellen Arbeiten über die physiologischen Begleiterscheinungen der Gefühle und Affekte (Lehmann, Zoneff und Meumann, Brahn, Brodmann, Isenberg und Vogt, Gent). In den neuen Untersuchungen Bergers diente als Versuchsperson ein 23 jähriger intelligenter Arbeiter mit einem Schädeldefekt über den hintersten Teilen der hinteren Zentralwindung, des Gyrus supramarginalis und des Gyrus angularis. Aufgeschrieben wurden die Kurven mittelst Mareyschen Tambours auf einem Zimmermannschen Kymographen mit Heringscher Schleife, benutzt wurden ein Kissenpneumograph und ein Armplethysmograph nach Lehmann, zur Registrierung der Gehirnvolumschwankungen eine Guttaperchakappe nach Mosso.

Im Normalzustand zeigen Plethysmogramm und Gehirnvolumenkurve die Wellen III. Ordnung, aber weder synchron noch in ihrer Größe übereinstimmend. Die willkürliche Konzentration der Aufmerksamkeit auf eine geistige Arbeit geht mit einer Zunahme des Gehirnvolums und einer Steigerung der Pulsationshöhe des Gehirnes einher, wobei diese die Volumenzunahme zeitlich überdauert, bei länger dauernder Aufmerksamkeitskonzentration zeigt das Gehirnvolum mehrfache Schwankungen, doch ist die Pulsationshöhe fortgesetzt vergrößert und dauert auch nach Beendigung der Arbeit an. Dasselbe gilt auch für die Wirkung der willkürlichen Aufmerksamkeitskonzentration auf einen Sinnesreiz, welche die dureh psychische Arbeit veranlaßten Veränderungen der Gehirnvolumkurve an Intensität anscheinend übertrifft. Bei heftigen Schreck setzt fast momentan eine hochgradige Kontraktion der Gehirngefäße ein, wobei das Gehirnvolumen vermehrt erscheint, nach wenigen Sekunden erfolgt eine völlige Erschlaffung der Gehirngefäße und eine Volumabnahme des Gehirns. Der von Lehmann als Spannung bezeichnete Zustand hat in der Gehirnvolumkurve keinen adäquaten Ausdruck. Bei unlustbetonten Empfindungen nimmt das Gehirnvolum zu und die Pulsationshöhe ab, welch letzteres auf eine Kontraktion der Gehirngefäße zurückzuführen ist. Bei deprimierter Stimmung treten die Atemschwankungen deutlicher als in der Norm hervor, das Gehirnvolumen erscheint relativ vergrößert, die Pulsationshöhe ist infolge mäßiger Kontraktion der Gehirngefäße vermindert. Ein unbetonter Reiz wirkt auf die Gehirnvolumkurve nur durch die Konzentration der Aufmerksamkeit auf ihn. Lustbetonte Empfindungen und Vorstellungen sind von einer Abnahme des Gehirnvolumens und Zunahme der Pulsationshöhe begleitet, wobei dieser wohl eine Erschlaffung der Gehirngefäße zugrunde liegt.

Für den tiefen Schlaf wird festgestellt, daß Reize keinen Einfluß auf die Gehirnvolumkurve haben, übereinstimmend mit den Angaben von Sander, Mentz und Lehmann, die entgegenstehenden Angaben Mossos und Brodmanns werden auf geringe Schlaftiefe zurückgeführt. Für den Gesamtverlauf der Kurve resultiert, daß nicht notwendigerweise eine Differenz der Gehirnkurve im tiefen Schlaf und im Wachzustande bestehen müsse, Gehirnvolumen und Pulsationshöhe des Gehirnes können in beiden Bewußtseinszuständen gleich sein. Konzen-

tration der Aufmerksamkeit und psychische Arbeit haben eine aktive Erweiterung der Gehirngefäße zur Folge, der Schreck eine aktive Kontraktion derselben. Unlustbetonte Empfindungen sind von einer Kontraktion, lustbetonte von einer Dilatation der Gefäße der Hirnrinde begleitet. Diese Veränderung der Gefäßweite beruht auf vasomotorischen Vorgängen, welche eine Folge der mit der Aufmerksamkeit oder den Gefühlen verknüpften kortikalen Prozesse sind. Die Ergebnisse scheinen zugunsten der Lust-Unlusteinteilung gegen die Wundtsche Gefühlseinteilung zu sprechen, doch fällt hier die entscheidende Rolle der rein psychologischen Analyse zu. Unter Berücksichtigung der Verwornschen Biogenhypothese kommt Berger, auf seine Untersuchungen über die Kokainwirkung zurückgreifend, zu den Sätzen: Einem Überwiegen der Dissimilationsprozesse über die Assimilation in der Rinde bei Kokainwirkung entspricht eine Gefäßverengerung; eine Steigerung der Dissimilation, die durch gleichzeitig gesteigerte Assimilation kompensiert wird, wird von einer Gefäßerweiterung begleitet, was als eine Art Mechanismus im Dienste der inneren Selbststeuerung des Stoffwechsels der Hirnrinde aufgefaßt wird. Auch die dynamische Gefühlstheorie Lehmanns, nach der ein psychologischer Prozeß von Lust begleitet wird, wenn der Energieumsatz im Substrat durch den Stoffwechsel gedeckt wird, und im Falle diese Deckung nicht eintritt, Unlust entsteht, stimmt damit im wesentlichen überein.

Der zugehörige Atlas bringt in ausgezeichnet reproduzierten Tafeln das Belegmaterial zu den tatsächlichen Angaben.

Referent möchte dazu ganz allgemein bemerken: Daß an und für sich Beziehungen zwischen dem kortikalen Geschehen, speziell den Gefühlsvorgängen, und der Volumkurve bestehen, ist sichergestellt, was aber bis jetzt nicht geleistet und doch von größter Bedeutung ist und weitgehendes Interesse bietet, ist die Feststellung des subkortikalen Mechanismus, welcher in diesen Fällen unmittelbar die Veränderungen des Zirkulationsapparates beherrscht und von dem wir annehmen müssen, daß seine Funktion durch kortikofugale Impulse ausgelöst werde. Wo ist ferner bewiesen, daß die kortikalen Vorgänge mit ihrer Gefühlbetonung, welche, weil wir sie als bewußte erleben, als psychische bezeichnen, alleinige integrierende Bedingung für das Zustandekommen dieser Erscheinungen seien, handelt es sich nicht vielfach um Optikus-, Trigeminus-, Akustikusreflexe, die in genau der gleichen Weise ohne Beteiligung des Kortex verlaufen können? Die Entscheidung dieser Fragen wird der experimentellen Psychologie unmöglich sein, dazu wird man auf den Tierversuch zurückgreifen müssen. Solange diese Fragen aber nicht erledigt sind scheinen dem Referenten für diese ganze Gefühlssymptomatologie wichtige Fundamente zu fehlen. R. Müller-Straßburg.

**F. Hartmann.** Die Orientierung. Leipzig. F. C. W. Vogel. 1902. 170 S.

Sowohl der klinische Begriff der Orientierung wie namentlich die psychologische Analyse desselben ermöglichen nicht, den physiologischen Mechanismus und auf Grund davon die Pathologie dieser Erscheinungen in Beziehung zum Aufbau und zur Funktion des Nervensystems zu erkennen; es ist daher notwendig, von einem allgemeinen Standpunkte an die Erscheinungen der Orientierung heranzutreten und den vergleichend physiologischen Weg einzuschlagen, um so zu einer biologischen Definition der Orientierung zu gelangen. So werden zunächst die Orientierungserscheinungen bei Protozoen daraus abgeleitet, daß symmetrische Punkte der Körperoberfläche gleiche Reizbarkeit, unsymmetrische verschiedene Reizbarkeit haben, und der orale Pol erregbarer als der aborale ist. Demgemäß wird der Organismus so eingestellt, daß symmetrische Punkte gleich starke Reize erhalten. Bei den wirbellosen Metazoen bestimmen die Verhältnisse der Sinnesoberflächen zur Richtung der einfallenden Reize und deren Intensität die reflektorische Einstellung der Körpermuskulatur und damit die Lage des Organismus im Raume. Für die Wirbeltiere macht die größere Kompliziertheit der Leistungen des Nervensystems, namentlich das Hinzutreten der Gedächtnisfunktionen, es nötig, die Orientierung im optischen, im haptischen, im akustischen und statischen Raume gesondert zu besprechen mit dem Ergebnisse: der biologische Begriff der Orientierung beim Wirbeltier läßt sich demnach schließlich dahin präzisieren, man habe unter der Orientierung hier zentrale Nervenleitungen zu verstehen, welche die biologischen Orientierungsvorgänge an den einzelnen Sinnesorganen im Sinne der Zweckmäßigkeit modifizieren. Sie entstehen im

Cerebrum aus dem Zusammenwirken von Sinnesreizen mit den subkortikal aus dem Ablaufe von Bewegungsvorgängen und zugehörigen subkutanen Reizkomplexen zentripetal entsendeten Impulsen und geben im einzelnen Sinnessysteme sowohl als unter dem gleichzeitigen Zusammenwirken aller Sinnesendstätten und unter dem Einflusse des schon gebildeten Gedächtnismateriales kortikofugale Anregungen ab, die als „willkürliche Bewegungen" den Organismus in Lage, Bewegung und Bewegungsrichtung zum jeweiligen Reizkomplexe der Außenwelt zweckmäßig in Beziehung setzen.

Die Durchführung der biologischen Betrachtungsweise in der allgemeinen Pathologie der Orientierung beim Menschen führt schließlich dazu, daß die äußeren Erscheinungen der Orientierung und der Orientiertheit die Bewegungsphänomene an der Gesamtheit der Sinnesapparate sind, welche sich in den willkürlichen Bewegungen darstellen, „die dem äußeren Reizkomplexe jeweilig adäquate Resultierende aus der Gesamtheit der modifizierten biologischen Orientierungsvorgänge wird als — (klinischer) — Maßstab für Stimmung, Anfmerksamkeit, Vorstellungsablauf, Urteils- und Kombinationsfähigkeit benutzt." Störungen, welche die einzelnen Sinnesendstätten treffen, schädigen die Orientierung in dem betreffenden Sinnesraume, ohne daß daraus ein völliger Ausfall der räumlichen Vorstellungstätigkeit resultieren würde. Indem so die modifizierten primitiven, an den Sinnesorganen und ihrem muskulären Apparat sich abspielenden Orientierungsvorgänge gewisse Ausfallserscheinungen zeigen, lassen sich die funktionellen Störungen des Substrates im einzelnen analysieren. Es folgt dann die spezielle klinische Pathologie der Orientierungserscheinungen, und zwar zunächst bei Herderkrankungen, wo versucht wird, diese Analyse im einzelnen durchzuführen, indem deduziert wird, welche Folgen der Schädigung des peripheren Sinnesorganes, der zentripetalen sensorischen Bahnen, der nuklearen Endstätten, der supranuklearen Bahnen und der kortikalen Sinnesflächen entstehen werden. Das wird dann zunächst speziell auf die Orientierung im optischen Raum angewandt, wofür namentlich die Korsakoffsche Psychose interessant ist. In analoger Weise werden die Orientierung im haptischen und statischen Raume behandelt. Eine Anzahl von Krankengeschichte illustrieren die vorhergehenden Ausführungen. Nachdem die Orientierungsstörungen, welche nicht durch Herderkrankungen bedingt sind, kurz besprochen wurden, folgt eine zusammenfassende Schlußbetrachtung von 11 Seiten Umfang, ein reichhaltiges Literaturverzeichnis ist beigegeben.

Es war dem Referenten unmöglich, eine eigentliche Inhaltsangabe des Buches zu geben, dabei würden die gezogenen Grenzen, namentlich wo es sich um die Darlegungen zur menschlichen Pathologie handelt, weit überschritten. Die Abschnitte über die Orientierungserscheinungen in der Tierreihe sind nicht vollkommen geglückt, man hat den Eindruck, daß sie mehr auf Lektüre als eigener Anschauung beruhen, dagegen scheint die Aufgabe, die überaus komplizierten und schwierigen Verhältnisse bei den höheren Wirbeltieren und dem Menschen zu analysieren und diese Analyse dem Verständnis der pathologischen Erscheinungen dienstbar zu machen, vielfach in der glücklichsten Weise in Angriff genommen und gelöst, und wegen ihrer Gesamttendenz, in eine fast hoffnungslos dunkle Gegend mit der Fackel biologischen Denkens hinzuleuchten, verdient die Arbeit vollster Beachtung und Zustimmung. R. Müller-Straßburg.

**S. Freud.** Zur Psychologie des Alltaglebens. 1903.

Freud geht in der flott und fesselnd geschriebenen Arbeit unter Zugrundelegung seiner bekannten analytischen Methodik einer Reihe von Phänomenen nach, die die populäre Meinung als einfache Folgen einer augenblicklichen Unaufmerksamkeit aufzufassen pflegt. Er knüpft zunächst an seinen Aufsatz: „Der psychische Mechanismus der Vergeßlichkeit" an, der im Jahre 1898 in der Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie veröffentlicht wurde und behandelt dann auch die verwandten Phänomene: das Vergessen fremdsprachiger Worte, die Deckerinnerungen, das Versprechen, Verlesen, Verschreiben, schließlich auch das Vergessen von Eindrücken, Vorsätzen und das Vergreifen und gelangt so zu einer gewissen psychologischen Begründung für den Determinismus mit manchem Aberglauben.

Ich glaube, daß die Ausführungen Freuds so fesselnd und geistvoll durchgeführt sind, daß es auch für den lohnend ist, ihnen zu folgen, der im übrigen der Freudschen Me-

thodik nicht unbedingt sympatisch gegenüber steht. Freud faßt den Inhalt seiner einleitenden Ausführungen selbst kurz am Schlusse des ersten Abschnitts zusammen:

„Neben dem einfachen Vergessen von Eigennamen kommt auch ein Vergessen vor, welches durch Verdrängung motiviert ist". Er hat diesen Satz, der ja von vornherein viel Plausibles hat, durch Beispiele aus seiner eigenen inneren Erfahrung und der anderer Normalpersonen geistvoll und schlagend bewiesen. Ich möchte jedoch bald hier gewisse Bedenken hervorheben, die sich bei Durchsicht der als Beweis dienenden Beispiele erheben: Einmal hatte z. B. ein Freund Freuds beim Versuch zu zitieren: in „Exoriare aliquis nostris ex ossibus ultor" das aliquis vergessen; bei dem anderen schon früher veröffentlichten Beispiel handelt es sich um Freud selbst, der den Namen des Meisters der „letzten Dinge" im Dom von Orvieto vergessen hatte.

Nun stellt Freud selbst die Bedingung auf, daß fragliche Worte oder Tatsachen für gewöhnlich fest unserem Wissen einverleibt sein müssen, wenn die Erklärung ihres Vergessens durch Verdrängung zwingend sein soll. Ich glaube nicht, daß die Werke Signorellis und die Verse Vergils zum fraglosen Wissensschatze auch selbst eines Akademikers gehören, und ich bin überzeugt, daß die Beweiskraft einfacherer, unzweideutigerer Beispiele von unerklärlichem Vergessen wesentlich größer wäre. Ein anderes Bedenken, welches ich äußern möchte, betrifft die Beweisführung selbst. Freud führt aus, die Verdrängung des einzelnen Wortes geschehe durch assoziativ verwandte, aber augenblicklich unterbewußte selbst unterdrückte Erinnerungen, die doch andrerseits selbst stark und peinlich betont seien. Also im 1. Beispiel des „aliquis" durch die Befürchtung der extramatrimonialen Gravidität einer „Freundin" (— a liquis). Er findet den Beweis dafür im Auftauchen dieser Assoziationsreihe. Dieser Beweis ist natürlich viel besser gestützt als durch das Anfangs- und Endglied der Kette, ein Moment, welches man überhaupt bei den Freudschen Deduktionen nicht übersehen darf. Trotzdem möchte ich aus meiner eigenen experimental psychologischen Erfahrung anführen, daß das Auftauchen gefühlsstarker, peinlich betonter Assoziationen in einer längeren Reihe bei den meisten Personen geradezu die Regel ist, und daß man m. E. daher doppelt sorgfältig die Prüfung der anderen Bedingung, des assoziativen Zusammenhangs, vornehmen muß. Ich habe nun gerade bei einzelnen der Freudschen Beispiele den Eindruck gehabt, daß es sich da im besten Falle um Klangassoziationen, noch dazu um ziemlich fern liegende handelt. (S. 57, Chamer — Hammer — Esel, aliquis — a liquis.)

Weit ungezwungener scheint mir Freuds Begründung des Versprechens durch unterdrückte Assoziationen; besonders aber auch die Rolle, die beim Vergessen von Eindrücken und Erlebnissen die peinliche Gefühlsbetonung spielt. Der Verfasser sieht hier gewissermaßen in der unbewußten, aber aktiven Vernachlässigung unangenehmer Erinnerungen und Vorsätze eine Art Abwehrmechanismus des gesunden Menschen gegen die kleinen Nadelstiche des täglichen Lebens. Es wirkt etwas drollig aber recht überzeugend, wenn hier Minnedienst und Militärdienst, Traumleben und ärztliche Erfahrung dicht neben einander stehen, höchstens dürfte vielen Lesern das ungemeine Hervortreten und der ganz überwiegende Einfluß des sexuellen Moments in fast allen angeführten Beispielen etwas befremdlich erscheinen. Doch alle diese Kleinigkeiten, die den einen zum Widerspruch reizen, erhöhen wohl nur das Interesse, das Freuds Ausführungen auch für jeden Nicht-Psychologen haben müssen und schließlich wird man doch zugeben müssen, daß der Verfasser den Beweis für den Schlußsatz erbracht hat:

„Der gemeinsame Charakter der leichtesten wie der schwersten Fälle (vom Vergessen usw.), an dem auch die Fehl- und Zufallshandlungen anteil haben, liegt in der Rückführbarkeit der Phänome auf unvollkommen unterdrücktes psychisches Material das vom Bewußtsein abgedrängt, doch nicht jeder Fähigkeit sich zu äußern, beraubt ist.

Cimbal-Altona.

**M. de Fleury.** Les grands symptômes neurasthéniques. Paris. Alcan. 1901. 407 Seiten.

Verfasser glaubt eine physiologische Pathogenie der Neurasthenie gefunden zu haben. Die Neurasthenie oder chronische Nervenerschöpfung ist die unmittelbare Folge einer Ernährungsstörung. Diese ist auf eine Änderung des Tonus des Gefäßsystems zurückzuführen, die ihrerseits durch Intoxikation,

Überanstrengung oder Gemütserschütterung bedingt ist. Die Änderung des Tonus ist entweder eine Hyper- oder eine Hypotonie. Dementsprechend unterscheidet Verfasser zwei Klassen von Neurasthenikern, die er entsprechend — neben der sonst üblichen Therapie — in verschiedener Weise mit Salzinfusionen behandelt. In diesen Salzinfusionen sieht Verfasser das eigentlich Spezifische einer Neurastheniebehandlung. Er bestreitet energisch eine suggestive Wirkung dieser Infusionen.

Man wird dem Verfasser wohl darin beistimmen können, daß man bis zu einem gewissen Grade 2 Gruppen von Neurasthenikern, hypertonische und hypotonische, unterscheiden kann, ohne in diesen Änderungen des Gefäßtonus die eigentliche Ursache der Neurasthenie zu sehen, indem man in der Hypertonie und Hypotonie einfach zwei in der Persönlichkeit des Neurasthenikers bedingte verschiedene, rein symptomatische Reaktionsweisen auf die gleiche Erkrankung erblickt. Noch mehr Skepsis wird der Verfasser mit seiner Salzinfusionstherapie begegnen.

Im einzelnen enthält die Arbeit manche interessante Beobachtung. Cécile Vogt.

**Wilhem His.** Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Untersuchungsergebnisse. Mit 115 Abbildungen im Text. Leipzig, S. Hirzel, 1904. 176 Seiten.

Mit dem vorliegenden Werke hat die Lebensarbeit eines unserer bedeutendsten Hirnanatomen ihren Abschluß gefunden. Kurz nach dem Erscheinen des Buches kam die Nachricht von dem Tode W. His'. Was dieser Forscher für die Erkenntnis des Baues des menschlichen Zentralnervensystems, speziell für die Morphogenie und Histogenie im frühesten Embryonalleben geleistet hat, kann und soll hier nicht gewürdigt werden. Als ein letztes und daher unersetzbar wertvolles Vermächtnis aber möchten wir dieses sein letztes Werk hier erwähnen. Es liefert die ersten sicheren Grundlagen über die innere Gehirnorganisation des menschlichen Embryo und gibt, soweit die heutigen Methoden dazu ausreichen, ein, wenn auch nicht erschöpfendes, so doch vorläufig abgeschlossenes Bild der frühesten Entwicklung des Zentralnervensystems beim Menschen. Der Inhalt ergibt sich aus dem Titel; er läßt sich hier nur andeuten.

Im ersten Abschnitt (S. 8—54), welcher „Die Entwicklung des Zentralnervensystems bis zum Schluß des ersten Monats" behandelt und eine übersichtliche Darstellung der morphologischen und histologischen Umgestaltungen an dem primitiven Markrohr gibt, müssen vor allem die Ausführungen üher die Entwicklung und primitive Differenzierung der Embryonalzellen interessieren, namentlich seine jetzige Stellungnahme zur Neuronfrage. Bekanntlich hat His schon vor annähernd 20 Jahren in seiner Arbeit über das Rückenmark den Satz aufgestellt, daß eine jede Nervenfaser aus einer einzigen Zelle als Ausläufer hervorgehe. An diesem Satze, mit dem His die histogenetische Begründung der Neurontheorie gegeben hat, hält er nach wie vor fest, wenn er auch die Möglichkeit sekundärer Verbindungen von auswachsenden Nervenfasern mit Zellen nicht in Abrede stellt. Gegen Bethe, Nissl, Hensen und alle jene Forscher, welche sich die Ausbildung der Neurofibrillenlehre zur Aufgabe gemacht haben, erhebt er den Vorwurf, daß sie im Gegensatz zu den aus überschätzten Färbetechniken gewonnenen Erfahrungen, deren zwingende Beweiskraft His nicht anerkennt, die entwicklungsgeschichtliche Betrachtungsweise viel zu sehr außer acht gelassen haben; sie sind „den Nachweis von der Bildungsgeschichte der Fibrillen schuldig geblieben", und ihre Behauptung, daß diese Gebilde unabhängig von den Zellen entstanden seien, ist für His eine unbewiesene und willkürliche Annahme. Sein erweiterter Erfahrungskreis hat ihn, in Übereinstimmung mit einer Reihe der vorzüglichsten Forscher, wiederum mit zwingender Notwendigkeit „zur Lehre vom Auswachsen der Nerven aus Zellen" geführt; zu der anderen Auffassung von Hensen u. a., wonach „proximaler und distaler Endapparat vom Beginn ihrer Sonderung an bis zur abschließenden Festlegung der Nervenbahnen im Zusammenhang bleiben", sieht er ebensowenig eine vermittelnde Brücke, wie zu der in dem kürzlich erschienenen Betheschen Lehrbuch der Physiologie vertretenen Lehre von der Bildung der Nervenfasern durch Längsverwachsung von Zellen. Der Begriff des Neurons als einer entwicklungsgeschichtlichen histologischen Einheit steht für His, trotz aller Anstürme der Fibrillenforscher, unerschütterlich fest.

Was Verf. weiter in diesem Abschnitte bringt, bezieht sich auf die Uranlage des Rückenmarks, seiner Stränge und Nervenwurzeln, sowie auf das Auftreten der Hirnnervenkerne im Boden und Dach des Rautenhirns.

Der zweite Abschnitt (S. 54—150), „Die Entwicklung der Großhirnhemisphären" betitelt, behandelt, abgesehen von den frühesten Gestaltungsvorgängen an den Hemisphärenwandungen, in besonderen Kapiteln und sehr eingehend die Uranlage und weitere Differenzierung einer Kortexschicht, das Auftreten von Pyramidenzellen und die topischen und chronologischen Dickenwachstumsverschiebungen innerhalb derselben sowie das Auftreten von Fasermassen in der Hemisphärenwand. His unterscheidet hier überall zwischen autochthonen und ektogenen, d. h. von außen eingedrungenen Fasern. Ferner werden einige strittige Fragen der Morphogenie des Großhirns, wie das Vorkommen „transitorischer Furchen", die sogen. „Retziusschen Wärzchen" der fötalen Großhirnoberfläche, kritisch erörtert. Die Schlußkapitel sind der Frage der Kommissurenbildung, speziell der ersten Ausbildung von Kontaktflächen, dem Auftreten der Fornixsäulen, des Balkens und der Commissura anterior gewidmet.

Von prinzipieller Bedeutung für den histogenetischen Standpunkt His' ist es, daß er hier überall betont, daß ebenso wie im Rückenmark auch in der Hemisphärenwand die Bildung des Markgerüstes — seines Myelospongiums — dem Auftreten von Nervenzellen und Nervenfasern vorausgehe, und daß auch da, wo es zur Verwachsung vorher getrennter Teile kommt (Kommissuren-Balkenanlage), zunächst das Markgerüst die Verbindung vermittle, und erst nachträglich das Einwachsen von Fasern erfolge. His ist eben bestrebt, überall seinem Myelospongium, vielleicht sogar der ausgebildeten Neuroglia, den Charakter einer wachstumsfähigen lebenden Substanz mit besonderen physiologischen Aufgaben, neben den Nervenzellen und Nervenfasern, zuzuschreiben.

Der dritte Abschnitt ist weniger umfangreich (S. 150—176). Er behandelt die „intramedullären Faserbahnen und die Zeit ihres ersten Auftretens". Ein besonderes Kapitel ist dem Thalamus und seinen Verbindungen (Stabkranz des Thalamus, Meynertsches Bündel s. Fasciculus retroflexus, Stria medullaris) gewidmet. Das Kleinhirn und die Entstehung seiner Bahnen ist mit wenigen Bemerkungen nur gestreift, da Verf. für dieselben eine ausführliche monographische Bearbeitung in Aussicht stellt. In der Ausführung dieser Absicht hat den Verf. der Tod unterbrochen.

His hat sich mit diesem seinem letzten Werke, dem Ergebnisse eines jahrzehntelangen emsigen, unermüdlichen Forscherfleißes, in der hirnanatomischen Wissenschaft ein dauerndes Denkmal gesetzt.

Die Ausstattung des Buches ist eine ausgezeichnete; unter den 115 Abbildungen befinden sich zahlreiche, teilweise recht instruktive, in Autotypie wiedergegebene Mikrophotogramme von Durchschnitten durch ganze Schädel einschließlich des Gehirns. Über die Vorzüge solcher naturgetreuer Reproduktionen vor den auch in der Histologie bisher üblichen schematischen Umrißzeichnungen ist heute wohl kein Streit mehr; allerdings lassen die starken Vergrößerungen in dem His'schen Buche viel an Schärfe zu wünschen übrig. Ein Mangel ist es auch, daß die Stärke der Vergrößerung der einzelnen Abbildungen nirgends angegeben ist. Andere mehr formelle Unvollkommenheiten, wie das Fehlen aller Bezeichnungen in den Figuren und das Fehlen eines Registers können durch gründliches Studium des Textes, was wir sehr empfehlen möchten, ausgeglichen werden.

Brodmann (Berlin).

**S. Ramon y Cajal.** Studien über die Hirnrinde des Menschen. 4. Heft: Die Riechrinde beim Menschen und Säugetier. Deutsch v. Dr. J. Bresler. Mit 84 Abbildungen. J. A. Barth, Leipzig, 1903. 195 S.

Mit dem vorliegenden 4. Hefte seiner „Studien", dem umfangreichsten der bisher erschienenen, hat Verf. eines der verwickeltsten histologischen Gebiete der Großhirnrinde in Angriff genommen. Es ist erstaunlich, welche Fülle neuer Beobachtungen und tatsächlicher Feststellungen Cajal über den feineren Bau der Zentralorgane des Olfaktoriussystems hier wiederum zusammengetragen hat. Natürlich entzieht es sich der Beurteilung des Referenten, in wie weit alle Einzelheiten der Nachprüfung werden standhalten können. Cajal will ja auch das Gebiet nicht erschöpfen, er betont selber,

daß er eingehender nur die „Sphenoidalrinde", d. h. den Bau des sekundären Olfaktoriuszentrums behandelt hat, während die übrigen zentralen Riechapparate summarisch und um eine vorläufige Übersicht zu gewinnen, abgehandelt sind. Innerhalb der durch diese Beschränkung gezogenen Grenzen wird aber jede Weiterarbeit über die feinere Organisation des Riechsystems ihren Ausgangspunkt von den Cajalschen Untersuchungen nehmen müssen.

Als erfreulich ist es zu begrüßen, daß C. in größerem Umfange als früher sich der Nisslschen Zellfärbung, nicht nur der Silberbilder bedient hat, um die Rindenstruktur an Übersichtsphotogrammen zur Darstellung zu bringen. Von den zahlreichen Modifikationen der Zelltextur der olfaktiven Rindengebiete finden sich indessen nur einige Haupttypen abgebildet und beschrieben. In dieser Richtung wäre für eine erschöpfende Darstellung noch vieles nachzuholen. Der Schwerpunkt der Cajalschen Untersuchungen liegt eben, wie in den früheren Heften über die motorische-, Seh- und Hörrinde, auch hier in der eingehenden Analyse der feineren Histologie, namentlich in der Verfolgung der Zellverbindungen und der Faserzusammenhänge der einzelnen zentralen Riechstationen untereinander.

C. unterscheidet am zentralen Olfaktoriussystem drei Nervenstationen:

1. Das primäre olfaktorische Zentrum, dargestellt durch den Bulbus olfactorius. (Analog der Retina und dem ventralen und lateralen Akustikuskern sowie den Kernen des Gollschen und Burdachschen Stranges.)

2. Die sekundären Riechzentren, d. h. jene, welche unzweifelhaft Fasern der äußeren, mittleren oder oberen Riechwurzel aufnehmen und eine gemeinsame Rindenstruktur besitzen; hierher ist zu rechnen der Lobulus olfactivus, die äußere Sphenoidalrinde und (nicht sicher) das Tuberculum olfactorium.

3. Nur vermutungsweise als „tertiäre" Riechzentren den Focus sphenooccipitalis, das Subiculum, den Focus praesubicularis und das Ammonshorn.

Nicht sicher nachgewiesen sind die Beziehungen zwischen Riechsystem und der Amygdala, dem Septum pellucidum, den limbischen Windungen und der Zwischenhemisphärenrinde, den Striae supracallosae und der prächiasmatischen Fissurrinde.

Eine intermediäre oder Thalamusstation, welche bei den optischen Bahnen vom Corpus geniculatum laterale und Pulvinar, bei den taktilen vom Ganglion laterale des Thalamus und bei den akustischen vom Corpus geniculatum mediale gebildet wird, fehlt nach C. im zentralen Olfaktoriussystem.

Brodmann (Berlin).

**Ludwig Busse.** Geist und Körper, Seele und Leib. X u. 488 S. Leipzig. Dürr. 1903.

Bis vor nicht langer Zeit schien das psychophysische Problem durch die unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten entstandene Theorie des Parallelismus endgültig gelöst zu sein. Erst in jüngster Zeit haben sich neue Diskussionen darüber entsponnen, und die Lehre von der Wechselwirkung von Leib und Seele tritt von neuem hervor. Der Neuausbruch des Kampfes beider Theorien ist ein Zeichen für das schärfere Hervortreten der Geisteswissenschaften im gesamten geistigen Leben, von deren Standpunkt aus die Wechselwirkung als die näher liegende und zulänglichere Annahme erscheint. Hinzu kommt das Wiederwirksamwerden idealistischer Weltanschauungsweise, die sich mit geisteswissenschaftlicher Denkart besonders leicht verbindet, und die ebenfalls die Theorie der Wechselwirkung vor der des Parallelismus begünstigt. — Interessant und von Bedeutung für die Stärke der idealistischen Strömung ist, daß sogar ein so ausgeprägt physiologischer Psychologe wie Münsterberg die Synthese von Fichtes ethischem Individualismus mit der physiologischen Psychologie als sein Thema bezeichnet. (Grundzüge I. S. VIII.)

Busses Werk nun macht sich zur Aufgabe, die verschiedenen Auffassungen über das Verhältnis von Leib und Seele darzulegen und gleichzeitig Stellung zu ihnen zu nehmen. Die Lösung, die Verfasser giebt, ist die psychophysische Wechselwirkung. Die einschlägige, bereits sehr umfangreiche Literatur ist in nicht unbeträchtlichem Maße benutzt worden. Das Buch zerfällt von der Einleitung abgesehen in drei Teile: I. Materialismus. II. (Hauptteil) Psychophysische Wechselwirkung oder psychophysischer Parallelismus? III. Schlußbetrachtung. Grundzüge einer idealistisch-spiritualistischen Weltanschauung.

Die Einleitung untersucht, welche Standpunkte in bezug auf das Problem des Verhältnisses von Physischem und Psychischem in Betracht kommen. Es ergeben sich die folgenden drei (S. 9):

Der Materialismus, welcher das Geistige als eine Eigenschaft oder Funktion der Materie betrachtet und daher ein Verhältnis zwischen ihnen als irgendwie verschiedenen Faktoren überhaupt nicht anerkennt.

Der Parallelismus, welcher Geistiges und Körperliches als zwei empirisch jedenfalls verschiedene, wenn auch vielleicht oder wahrscheinlich metaphysisch identische Faktoren der Wirklichkeit betrachtet, die einander entsprechen und parallel gehen, ohne einander irgendwie kausal zu beeinflussen.

Der Dualismus, welcher Geistiges und Körperliches als zwei empirisch jedenfalls, metaphysisch vielleicht auch, vielleicht auch nicht verschiedene Wirklichkeitsfaktoren auffaßt, welche unter bestimmten Bedingungen einander beeinflussen, auf einander einwirken können.

Wir wenden uns nun zur Darstellung einer Anzahl Hauptgedanken des Werkes, ohne daß es uns dabei möglich ist, eine annähernde Vorstellung von der Fülle des verarbeiteten Materials zu geben.

### I. Teil. Der Materialismus.

Busse unterscheidet drei Formen des Materialismus, die aber in Wirklichkeit bei den eigentlichen Materialisten (wie Büchner Karl Vogt, Haeckel) wirr durcheinander gehen.

Der erste Typus des Materialismus behauptet, das Physische sei ein Stoff oder eine besondere Art der Bewegung desselben.

Der zweite Typus betrachtet das Psychische als eine gelegentliche Wirkung des Stoffs.

Der dritte Typus hält das Seelische weder für Stoff, noch Bewegung, noch eine Wirkung des Stoffs, sondern für eine an physische Prozesse gebundene und im Verhältnis funktioneller Abhängigkeit zu ihnen stehende Begleiterscheinung derselben.

In bezug auf die Bekämpfung des Materialismus sondert Busse zwischen erkenntnistheoretischer und metaphysisch-psychologischer Widerlegung.

Die erkenntnistheoretische Widerlegung macht geltend, daß die Materie uns nur als Inhalt unseres Bewußtseins gegeben sei und deshalb dieses voraussetze. Also könne das Bewußtsein nicht selbst Materie oder Produkt der Materie sein. Dies Argument gelte für alle drei Formen des Materialismus und sei ausreichend. — Ref.: Die Gültigkeit dieses Argumentes ist doch eine andersartige als gewöhnlich, und auch von Busse, behauptet wird. Es schränkt die mögliche Gültigkeit des Materialismus (soweit er nicht vom I. Typus ist) nur soweit ein wie die aller andern Wissenschaften, die sich mit der Außenwelt beschäftigen (s. u.).

Die metaphysisch-psychologische Widerlegung verfährt so:

In bezug auf den I. Typus, der behauptet, das Denken sei Stoff resp. Bewegung, konstatiert sie einfach, daß diese Ansicht der Erfahrung widerspricht, und daß es geradezu sinnlos ist, Bewegung oder Stoff mit Denken zu identifizieren.

Der II. Typus des Materialismus (das Psychische ein Produkt, eine Wirkung der Materie) ist streng genommen kein Materialismus mehr. Den gewöhnlichen Einwand ihm gegenüber: zwischen Psychischen und Physischem könne überhaupt kein Kausalverhältnis bestehen, da sie ganz unvergleichlich sind, läßt Busse mit Recht nicht gelten. „Mit demselben Recht, mit dem wir, ohne uns an der Unbegreiflichkeit des Wie zu stoßen, überall von beobachteter Regelmäßigkeit und Gesetzmässigkeit auf das Vorhandensein eines Kausalitätsverhältnisses schließen, müssen wir daher, scheint es, auch die psychischen Vorgänge, die wir regelmäßig in bestimmter Weise auf bestimmte physische Vorgänge folgen sehen, auch als Wirkung dieser Vorgänge auffassen, wie es der Materialismus auch stets getan hat." (S. 43.) — Busse glaubt jedoch den Unvergleichlichkeitseinwand in andrer Form halten zu können. Er meint, durch den Kausalzusammenhang würden ja „nicht die Dinge selbst, sondern nur ihre Zustände erzeugt und beseitigt". (S. 44). Der Materialismus müsse daher auch die seelischen Zustände, die der Körper nach ihm produziere, als „Bestimmtheiten eben dieses materiellen Systems" betrachten. Das aber verbiete allerdings die Unvergleichlichkeit von Leib und Seele. Ref.: Die Kritik hätte hier zunächst den von Busse zu Grunde gelegten Substanz- und Kausalitätsbegriff zu diskutieren.

Als letzten Einwand gegen den Materialismus macht Busse die Einheit des Bewußt-

seins geltend. Diese mache es schlechthin unmöglich, das Geistige als das Ergebnis materieller Vorgänge anzusehen, denn aus einer Vielheit wie immer beschaffner Dinge oder Prozesse lasse sich die Einheit, welche unser einheitliches Bewußtsein darstellt, nun und nimmermehr ableiten. Dies Argument wird uns beim Kapitel des Parallelismus noch einmal begegnen. Es ist mir (Ref.) sehr ungewiß, ob es wirklich eine strenge Widerlegung des Materialismus ist. Derselbe könnte wohl erwidern: wie die Materie ein einheitliches Bewußtsein erzeuge, wisse er freilich nicht, aber es sei eine letzte nicht weiter erklärbare Tatsache. — Merkwürdiger Weise betrachtet Busse an dieser Stelle nun nicht auch die psychophysische Energie-Transformationslehre, die doch auch unter die Rubrik des Pseudomaterialismus gehörte. Nach einigen kritischen Bemerkungen über mehrere unzulängliche Widerlegungen des Materialismus wendet er sich sogleich zum dritten Typus desselben, der das Psychische als eine Begleiterscheinung des Physischen ansieht, und konstatiert, daß dies nicht mehr Materialismus, sondern Parallelismus ist.

Um die Kritik zusammenzufassen: Ich halte den Materialismus nicht für streng widerlegbar, soweit er das Seelische als Produkt, Erzeugnis, Wirkung der Materie ansieht. Soweit er aber Psychisches mit Stoff resp. Bewegung identifiziert, ist er einfach sinnlos.

In der Gefühlsbewertung des Materialismus ist Busse — wie auch sonst — Idealist, er verabscheut ihn. Merkwürdig übrigens, wie überhaupt auch im Pseudomaterialismus eigentlich durchweg eine zynische Entwertung des Geistigen gewittert wird. Man kann daraus ebenso gut eine Erhöhung der Materie über den ihr gewöhnlich zugebilligten Wert herausfühlen.

II. Teil (Hauptteil). Psychophysische Wechselwirkung oder psychophysischer Parallelismus?

Dieser Teil zerfällt in zwei große Abschnitte: 1. Parallelismus, 2. Wechselwirkung.

1. Der Parallelismus.

Erstes Kapitel. Die Formen des Parallelismus.

Es gibt mehrere Formen derselben. Zunächst wird er von mehreren Autoren, so Wundt und Münsterberg, als bloße „Arbeitshypothese", von nur regulativem Wert hingestellt. Busse zeigt, daß dieser Standpunkt keinen Halt in sich hat. Wundt und Münsterberg schreiten beide unwillkürlich zu einer dogmatischen Theorie fort. Entsprechendes gilt vom partiellen Parallelismus, der annimmt, daß nicht jedem physischen Geschehen geistiges parallel läuft. Daher müssen die Verteidiger des universellen Parallelismus, wie Fechner und Paulsen als die echtesten Vertreter des Parallelismus angesehen werden. (S. 99). Ein merkwürdiges Mittelding zwischen Materialismus und Parallelismus ist die sogenannte „materialistische Psychologie" (Münsterberg, Ziehen). Wahre Realität erkennt sie nur dem Physischen zu, sie leugnet die psychische Kausalität und will das Unmögliche, Psychologie ganz auf Physiologie zu gründen. Busse leugnet, daß diese Ansicht noch Parallelismus ist. — Konsequente echte Formen desselben unterscheidet er drei: 1. Der dualistische Parallelismus. Er erklärt Geist und Materie für zwei absolut verschiedene, getrennt, aber parallel laufende Welten. Dem Bestreben, diese Dualität aufzuheben, verdanken die zwei andern Formen ihre Entstehung: 2. Der realistisch-monistische Parallelismus. Er hält Geist und Materie für zwei verschiedne Seiten desselben hinter ihnen stehenden Einen. Er behauptet also die metaphysische Identität beider (Identitätsphilosophie). 3. Der idealistisch-monistische Parallelismus. Er erklärt das Physische für eine bloße Erscheinung des Seelischen. „Nur sein eignes geistiges Sein erfaßt jeder Mensch unmittelbar, alles Fremde stellt sich ihm dank der ihm eigentümlichen sinnlichen Wahrnehmung als ein Physisches . . . dar, ja auch sein eigner Geist erscheint jedem, soweit er ihn sinnlich wahrnimmt als ein Räumlich-Körperliches." (S. 105). Diese drei echten Typen des Parallelismus legt Busse allein allem Folgenden zu Grunde. Er behandelt zunächst die Vorteile, sodann die Nachteile des Parallelismus.

Zweites Kapitel. Die Vorteile des Parallelismus.

Es sind hauptsächlich Vorteile, die in der Richtung des naturwissenschaftlichen Denkens liegen. Sie haben denn auch die große Verbreitung dieser Theorie in den Kreisen der Naturforscher hervorgerufen. Der Parallelismus begünstigt die Ausdehnung der Gültigkeit einiger naturwissenschaftlicher Grundprinzipien weit über das Gebiet hinaus, für das sie experimentell erwiesen sind. „Der

psychophysische Parallelismus bedeutet einen Standpunkt, der, ohne den Materialismus als Weltanschauung festzuhalten, doch zugleich die in ihm als naturwissenschaftlicher Anschauung enthaltenen prinzipiellen, als unaufgebbar erachteten Gedanken durchaus festzuhalten erlaubt." (S. 119). Er erkennt die Kluft zwischen Geist und Materie an, ohne aber ein Eingreifen des ersten in die materiellen Prozesse zuzulassen. Alle physischen Vorgänge werden für ihn allein durch Physisches verursacht, alle seelischen nur durch Seelisches. Das Gesetz der Konstanz der Energie und das Äquivalenzgesetz der Energien haben nach ihm auch für die organische Welt unbeschränkte Gültigkeit. Nicht der Wille bewegt den Arm für ihn, sondern gleichzeitig mit dem psychischen Willensprozeß, aber unabhängig von ihm, treten physiologische Vorgänge im Gehirn auf, die dann die Muskelkontraktionen erzeugen. — Diesen in dem Geltenlassen der für die anorganische Welt nachgewiesenen Prinzipien auch für die Organismen beruhenden Vorzügen des Parallelismus treten ästhetisch-gefühlsmäßige, besonders in seiner idealistischen Form, zur Seite.

Drittes Kapitel. Die Nachteile des Parallelismus.

Der realistisch-monistische Parallelismus behauptete, das Seelische und das Physische seien zwei Seiten oder Darstellungsarten eines höheren Dritten. Busse weist nach, daß dies ein unvorstellbarer Gedanke sei, den alle Vertreter jener Ansicht sich vergeblich bemühen anders als bildlich auszudrücken. Der realistisch-monistische Parallelismus ist nur seiner Behauptung nach monistisch, tatsächlich bleibt er durchweg im Dualismus stecken." (S. 142).

In Bezug auf den idealistisch-monistischen Parallelismus, der das Physische als eine bloße Erscheinung des Seelischen auffaßt, bemerkt Busse, daß man auf diesem Standpunkt im strengen Verstande einen psychophysischen Parallelismus nicht mehr festhalten könne. „Wenn die Wirklichkeit durchweg physischer Natur ist, können den psychischen Ereignissen, in denen sie sich erschöpft, nicht noch garnicht vorhandene physische Ereignisse parallel gehen. Es ist aber damit noch nicht gesagt, daß auf idealistischer Grundlage überhaupt kein Parallelismus möglich ist. Es könnte ja der Fall sein, daß eine Reihe psychischer Vorgänge, eben die Reihe der Wahrnehmungen oder Vorstellungen, deren Inhalte die physischen Phänomene bilden, anderen, gleichfalls psysischen Vorgängen, sei es in demselben, sei es in verschiedenen Individuen, parallel gehen ... Beide Reihen wären psychisch, beide gleich real." (S. 145 f.) — Vielfach versucht auch der idealistische Parallelismus die beiden Reihen als zwei Seiten einer und derselben Sache hinzustellen. Busse entgegnet: „Es hat auf idealistischem Standpunkte keinen Sinn mehr zu sagen, die beiden Reihen, die Vorstellungen der körperlichen Phänomene und die ihnen in demselben oder einem anderen Individuum entsprechenden psychischen Vorgänge seien identisch, zwei Seiten einer und derselben Sache. Vielmehr haben wir nun zwei völlig getrennte Reihen psychischer Vorgänge, Dualität, nicht Identität." (S. 146). — Aber auch die Parallelität beider Reihen müsse auf idealistischem Standpunkt aufgegeben werden. „Um sie festzuhalten, müßten wir eine völlig rätselhafte, unerklärliche und unbegreifliche prästabilierte Harmonie der beiden Reihen, der physischen und der psychischen, voraussetzen. Wir mußten annehmen, daß immer dann, wenn in einem Bewustsein bestimmte Gedanken vorhanden sind, zu gleicher Zeit in einem andern Bewußtsein . . . Vorstellungen bestimmter Gehirnprozesse als Ergebnisse der diese Reihe beherrschenden immanenten Kausalität sich einstellen. Oder, wenn dasselbe Bewußtsein sich, während es tätig ist, zugleich äußerlich anschaut, so müßten mit den Gedanken, Gefühlen und Vorstellungen, die sich in ihm abspielen, zugleich Vorstellungen bestimmter Gehirnprozesse in diesem Bewußtsein untrennbar verknüpft sein." (S. 151.) Sehr richtig bemerkt Busse S. 158: „Wenn man den psychophysischen Parallelismus mit einer idealistischen Metaphysik verbinden will, so darf man jedenfalls nicht den Versuch machen, das parallelistische Prinzip ohne Änderung in die idealistische Konstruktion mit hinüberzunehmen, dort als integrierenden Bestandteil festzuhalten. Verwandeln sich auf idealistischem Boden die physischen Prozesse in Vorstellungen, so können diese mit den gleichfalls psychischen primären Prozessen weder identisch sein, noch ihnen einfach parallel gehen, vielmehr treten sie zu ihnen in ein Verhältnis kausaler Abhängigkeit, das zugleich ein solches zeitlicher Aufeinander-

folge ist. Hieraus folgt nun wieder umgekehrt, daß wenn man dieses Verhältnis kausaler und zeitlicher Folge in ein solches gleichzeitiger Parallelität verwandeln will, man die Inhalte unserer sinnlichen Wahrnehmungen verselbständigen, objektivieren und ihnen eine Gesetzmäßigkeit und einen kausalen Zusammenhang beilegen muß, den sie an sich nicht besitzen. Mit anderen Worten, um den Parallelismus der Erscheinungen und der intelligiblen Vorgänge wirklich durchführen zu können, muß man vergessen, daß die Erscheinungen bloß Erscheinungen sind, muß man sich unter dem Vorbehalt, diese Ansicht metaphysisch durch eine idealistische zu ersetzen — auf den Boden des Realismus stellen." (S. 158 f.) Busse weist aber auch darauf hin, daß diese Notwendigkeit, die Wahrnehmungen zu Gegenständen zu objektivieren, ebenso für die Wechselwirkungslehre wie den Parallelismus besteht, und daß sich daraus kein Einwand gegen einen von beiden erheben läßt. Er versäumt es aber hinzuzufügen, daß auch der Pseudomaterialismus sich in derselben Lage befindet. Auch ihm erwächst aus jener Objektivierung keine größere Schwierigkeit. — Mit Recht, wie mir scheint, bestreitet Busse auch, daß aus dem Idealismus notwendig der Parallelismus folge. (S. 162 ff.)

S. 183 ff. wird das Verhältnis des Kausalitätsbegriffs zum Parallelismus und der Wechselwirkung behandelt. Busse weist klar nach, daß jener Begriff der Wechselwirkung kein Hindernis bereitet. Ja, wenn man unter Kausalität mehr als bloße regelmäßige Succession versteht, ein Bewirktwerden durch die Ursache, so befindet sich der Parallelismus sogar in der merkwürdigen Situation, dort die Kausalität zu leugnen, von wo wir den Begriff ursprünglich hernehmen, nämlich bei den Willenshandlungen. Selbstredend ist auch die als bloße regelmäßige Succession aufgefaßte Kausalität kein Hindernis für die Annahme einer Wechselwirkung. — Ich möchte hier eine Zwischenbemerkung einschalten: Auch bei Annahme des zuletzt erwähnten Kausalitätsbegriffs muß der Parallelismus psychophysische Kausalität zugeben. Er behauptet dann ja erstens, daß jedesmal, wenn z. B. der physische Zustand a eintritt, b folgt, und ferner, daß parallel damit stets die psychischen Vorgänge $\alpha$ und $\beta$ vor sich gehen. Das heißt also auch: sobald der physische Zustand a eintritt, folgt ihm der psychische $\beta$, und entsprechend folgt auf das psychische $\alpha$ stets das physische b. Das bedeutet aber nach der zugrunde gelegten Auffassung der Kausalität: nicht nur zwischen a und b, $\alpha$ und $\beta$ findet ein Kausalverhältnis statt, sondern auch zwischen a und $\beta$, $\alpha$ und b. Will der Parallelismus diese Konsequenz vermeiden, so muß er die Kausalität als eine regelmäßige Succession innerhalb des Physischen resp. des Psychischen definieren; dann aber ist psychophysische Kausalität überhaupt nicht mehr Problem für ihn.

Busse bemerkt noch, daß unser Erkenntnisbedürfnis von der Wechselwirkungstheorie auch besonders deshalb gut befriedigt werde, weil sie einen lückenlosen universellen Weltzusammenhang statuiert, während der Parallelismus die Welt in zwei beziehungslos neben einander herlaufende Welten zerreiße und das Wunder ihrer Parallelität durch das noch größere Wunder ihrer heimlichen Identität zu erklären suche. (S. 207.)

Die nun folgenden Einwände Busses gegen den Parallelismus beziehen sich vorwiegend auf die Natur des Psychischen und auf die allgemeine Erfahrung. Zunächst macht er geltend, daß es zu der Art von Einheit, wie sie in der Einheit des Bewußtseins vorliegt, überhaupt kein Analogon in der physischen Welt gebe und deshalb hier das physische Korrelat fehle. Es bleibe ein korrelatfreier psychischer Bestand und der einzige Ausweg aus dieser Schwierigkeit sei der Versuch, das Seelenleben in einer Weise zu konstruieren, welche es erlaubt, es ohne Rest durch die physischen Begleitprozesse wiederzugeben. Einen solchen Versuch macht auch die sogenannte „Mind-Stuff-"Theorie oder die sogenannte materialistische (Assoziations-) Psychologie. Bevor er auf diese Lehren eingeht, behandelt Verfasser noch besonders „kulturgeschichtliche Konsequenzen" des Parallelismus. Alle hierbei angeführten Einwände gegen denselben suchen zu zeigen, wie sehr der Parallelismus der normalen Auffassung widerspricht, da er den Einfluß alles Geistigen auf die körperliche Welt verneint, und wie wenig er sich deshalb der Annahme empfehle. An Beispielen zeigt Busse das, indem er z. B. die physischen Vorgänge der Schlacht von Austerlitz zu beschreiben sucht, ohne dabei rein psychische Vorgänge wie Affekte, Vorstellungen, Willensentschlüsse als wirkende Ursache zu be-

trachten — während die gewöhnliche Ansicht das Ganze als ein Ineinanderwirken von körperlichen und geistigen Kräften ansieht. (S. 251 f.) Die ganze Kulturgeschichte wird, soweit Physisches in Betracht kommt, zu rein mechanischen Vorgängen. „Der Parallelist muß alle psychischen Ursachen physischer Vorgänge abschwören und sich entschlossen auf den Standpunkt stellen, alles, was in der sichtbaren Welt in die Erscheinung tritt, Dampfmaschinen und Beethovenstatuen so gut wie Lavablöcke und Eisberge, als das naturnotwendige Ergebnis blinder, mechanisch wirkender Kräfte anzusehen und demgemäß zu erklären.“ (S. 269 f.) Auch die durch Suggestion hervorgerufenen physiologischen Vorgänge, z. B. die beim Aufkleben einer Briefmarke durch die Suggestion, es sei ein Blasenpflaster, erzeugte Blase, muß der Parallelismus rein physiologisch als eine materielle Wirkung der Luftschwingungen, aus denen die Worte des Hypnotisierenden bestanden, usw. erklären. (S. 209.) Entsprechendes gilt von den verschiedenartigen Wirkungen, die die Telegramme „Fritz angekommen“ und „Fritz umgekommen“ haben können. Busse erscheint es höchst unplausibel, daß die physisch fast gleichen Ursachen so sehr verschiedene Wirkungen haben sollten. Ref. hält diesen Einwand nicht für stichhaltig, es handelt sich doch beide Male um sogenannte Auslösungen aufgespeicherter Energie, bei denen es recht wohl denkbar ist, daß nur wenig verschiedene Ursachen sehr verschiedene Wirkungen zur Folge haben. — Wenn der Parallelismus nun der Wechselwirkungslehre entgegnet, ebensowenig wie er den physiologischen Mechanismus näher darlegen könne, so wenig könne sie den psychischen Mechanismus aufzeigen, so scheint mir Busse darauf mit Recht zn erwidern, daß die Nachweisung eines Mechanismus nicht die einzige Art von Erklärung sei und daß die Theorie der Wechselwirkung uns zu besserem Verständnis der Sache verhelfe. Außerdem aber lehnt Busse die Auflösung des geistigen Lebens in einen bloßen Mechanismus überhaupt scharf ab.

Gegenüber einer Psychologie, die die Seele als eine Mannigfaltigkeit von Urbestandteilen, „Psychomen“ ansieht, vertritt er die entgegengesetzte Auffassung, die an einem besondern Subjekt des psychischen Geschehens festhält, ohne das die Einheit des Bewußtseins unmöglich sei. Alle psychischen Vorgänge seien nie als selbständige Zustände, sondern nur als Zustände eines sie als seine Zustände wissenden Ich gegeben. Zustände könnten nicht ohne ein Subjekt, dessen Zustände sie sind, existieren. Dieser Forderung werde nicht dadurch genügt, daß der Parallelismus sage: eine Vorstellung kommt nie vereinzelt vor, sondern immer nur im Zusammenhang eines ganzen Seelenlebens. Denn dieses „ganze Seelenleben“, in dessen Zusammenhang die einzelne Vorstellung eintritt, bestehe ja selbst wieder aus einzelnen Vorstellungen, die ja zugestandenermaßen nicht selbständig für sich existieren könnten. Wenn keine einzige von ihnen selbständig für sich existieren könne, so werde hieran dadurch nichts geändert, daß sie in Massen auftreten. Es könne nicht jede Vorstellung als einzelne betrachtet eines Subjekts bedürfen, um überhaupt wirklich zu sein, als Teil einer Summe von Vorstellungen aber eben das Subjekt sein, an das andere Vorstellungen sich anlehnen. (S. 325 f.) Deshalb hält Busse am Subjektsbegriff fest, lehnt aber gleichzeitig eine hinter ihren Zuständen stehende und nach Wegdenken derselben übrig bleibende Seelensubstanz ab. Ein physisches Äquivalent des einheitlichen Seelensubjekts lasse sich aber nicht konstruieren, und das sei ein sehr schwerwiegender Einwand gegen den Parallelismus. „Der psychophysische Parallelismus kann keine andere als die pluralistische Psychologie anerkennen, er muß die Seele als eine Vielheit von Psychomen auffassen und muß versuchen, aus ihnen das seelische Leben und die Einheit desselben zusammenzusetzen. Diese Konsequenz ist unvermeidlich. Damit aber erweist sich der psychophysische Parallelismus wiederum als eine Theorie, welche zu einer — dieses Mal psychologischen — Konsequenz führt, die mit den Tatsachen — in diesem Falle mit der tatsächlichen Beschaffenheit des geistigen Seins — nicht in Übereinstimmung ist und nicht in Übereinstimmung damit zu bringen ist. (S. 341 f.) Im folgenden wird dann auch die Mind-Stuff- und die Assoziationstheorie einer ablehnenden Kritik unterzogen. „Die Seele geht in dem psychischen Mechanismus nicht auf, sondern neben dem Walten desselben giebt es auch noch eine Spontaneität und schöpferische synthetische Kraft der Seele, durch welche sie in den psychischen Mechanismus eingreifen und so Ergebnisse herbeiführen kann, die der letztere, sich selbst

überlassen, nicht herbeigeführt haben würde. Eben das Ineinander von psychischem Mechanismus und psychischer Spontaneität charakterisiert das seelische Leben auf den Stufen seiner Entwicklung, die uns am vertrautesten sind." (S. 347.) — Die Erörterungen über den Parallelismus schließen mit einigen Bemerkungen über sein Verhältnis zu den Normen. —

Das Resultat ist für Busse also die Ablehnung des Parallelismus.

2. Die psychophysische Wechselwirkungstheorie.

Erstes Kapitel. Die Vorteile der Theorie.

„Sie stellt die natürlichere Auffassung des Verhältnisses von Geist und Körper dar, entspricht dem logischen Bedürfnis des Denkens, die Welt als ein einheitliches Ganzes anzusehen, besser als der Parallelismus, vermeidet die paradoxen und absurden Konsequenzen desselben, wird der Natur des geistigen Geschehens gerecht und stimmt mit idealistischer Metaphysik und idealer Weltauffassung besser zusammen als der Parallelismus." (S. IX.)

Zweites Kapitel. Schwierigkeiten der Wechselwirkungstheorie.

Die Schwierigkeiten dieser Theorie betreffen hauptsächlich zwei Prinzipien, die aus der exakten Naturwissenschaft stammen, das Prinzip der geschlossenen Kausalität der physischen Natur und das Gesetz der Erhaltung der Energie.

Das Prinzip der geschlossenen Naturkausalität behauptet, daß alle physischen Vorgänge auch nur physische Vorgänge zu ihren Ursachen haben. Dieser Satz ist empirischen Ursprunges. Er ist auf dem Gebiete der anorganischen Natur ausnahmslos bestätigt worden. Es fragt sich nun, gilt er auch für die organische Welt? Erfahrungsbeweise sind dafür bisher nicht erbracht. Er kann deshalb mit Sicherheit nur dann auf das neue Gebiet übertragen werden, wenn hier nicht ganz besondere neue Umstände obwalten. Das aber ist in der Tat der Fall, denn bei den Organismen tritt Psychisches auf, das auf anorganischem Gebiet fehlte. Und es ist daher denkbar, daß dasselbe auf das psychische Geschehen einwirkt, und deshalb ist es ungewiß, ob jenes Prinzip hier noch in vollem Umfange bestehen bleibt. Es kann daher auch nicht gegen die Möglichkeit psychophysischer Wechselwirkung geltend gemacht werden. — Ref.: Diese Ausführungen Busses sind, sobald das Fehlen des Seelenlebens beim Anorganischen zugegeben wird, im strengsten Sinne richtig. Sie vertreten dann einen rein empirischen und deshalb vorsichtigen Standpunkt. Der Parallelismus würde daher die Kritik natürlich mit der Bestreitung des Fehlens des Psychischen in der anorganischen Welt beginnen.

Die zweite Schwierigkeit der Wechselwirkungslehre betrifft das Prinzip der Erhaltung der Energie. Es zerfällt in das Äquivalenz- und Konstanzprinzip. Das erste besagt, daß bei allen Umwandlungen der körperlichen Dinge ineinander ein Faktor, die Energie, sich gleich bleibt, daß für jede Energie, die irgendwo verbraucht wird, anderswo ein gleich großes Quantum der gleichen oder einer andern Energieform auftritt. Das Konstanzprinzip behauptet dagegen, daß die Gesamtenergie des Weltalls sich weder vermehrt noch vermindert.

Was das Konstanzprinzip anbetrifft, so glaubt Busse, daß es bei der Annahme der Wechselwirkung nicht bestehen bleibt. Stumpf u. a., auch der Energetiker Ostwald haben das Psychische als eine besondere Form der Energie hingestellt. Auf diese Weise versuchen sie jenes Prinzip aufrecht zu erhalten, ohne deshalb die Wechselwirkung aufgeben zu müssen. Die Gesamtsumme der Weltenergie umfaßt nun die physische und die psychische Energie, die sich ineinander verwandeln können. Die Seele würde eine „Anhäufung von Energien" sein. Busse meint nun, daß unter diesen Umständen ein Wachsen der geistigen Energie, wie es etwa als Folge der Begeisterung eintritt, unmöglich sei. Ref. kann das aber in keiner Weise finden, es braucht doch nicht immer gleichviel geistige Energie angehäuft zu sein. Weshalb soll deren Menge nicht Schwankungen unterworfen sein? — wie es ja denn auch Busse ein paar Zeilen später selbst annimmt. (S. 424.) — Was die von Busse erwähnte paradoxe „Konsequenz" anbetrifft, daß gelegentlich vielleicht einmal alle psychische Energie in physische verwandelt sein könnte, so daß ein Mensch, dem seine Seele infolge unglücklicher Umsetzungsbedingungen abhanden gekommen ist, noch eine ganze Weile ohne Seele herumlaufen könne, so ist darauf zu erwidern, daß wir nicht hinreichende Kenntnisse über die

psychophysische Energietransformation besitzen, um diese Frage entscheiden zu können. Soweit unsere Erfahrung reicht, scheint eben die rein physiologische Existenz nicht möglich zu sein. Kurz, ich kann nicht finden, daß es Busse gelungen ist, die Unvereinbarkeit der Transformationslehre mit dem Konstanzprinzip der Energie zu beweisen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch darauf hinweisen, daß im Grunde die psychophysische Energietransformationslehre eine spezielle Form des Pseudomaterialismus ist, was besonders deutlich wird, wenn etwa, wie z. B. von Ostwald, auch die Materie ganz in Energie aufgelöst wird. Durch diese Theorie wird, wie mir scheint, nur näher bestimmt, was es heißt, die Seele sei Produkt, Erzeugnis der Materie. Deshalb gehörten die früheren Erörterungen Busses über den Materialismus eigentlich mit denen über die Transformationshypothese zusammen.

Ein zweiter Versuch, einen Ausgleich zwischen dem Konstanzprinzip und der Wechselwirkung zu schaffen, nimmt an, daß ein physischer Vorgang eine physische Wirkung und daneben auch noch, ohne dazu Energie aufzuwenden, eine psychische Wirkung haben kann. Und ebenso könne ein physischer Vorgang von einer physischen Ursache, daneben aber, ohne daß dadurch eine Vermehrung physischer Energie herbeigeführt würde, von einer psychischen Ursache abhängig sein. Busse betont demgegenüber, daß sonst überall die physischen Dinge bei jedem Wirken Energie aufwenden. Ref.: Darauf könnte jene Theorie aber erwidern, diese Tatsache bestehe eben nur für die physischen Wirkungen der Körper. Schlägt man aber den Ausweg ein zu sagen: „Nur ein gesetzmäßiger Zusammenhang, nicht ein eigentliches Kausalitätsverhältnis werde zwischen dem physischen und dem psychischen Vorgang postuliert“, so sei das, führt Verf. aus, Parallelismus, denn eine gesetzmäßige Succession läge ja auch nur zwischen den physischen und den psychischen Vorgängen vor. Wende der Körper aber beim Wirken auf die Seele Energie auf, so gehe dieselbe verloren, ohne durch ein gleich großes Quantum physischer Energie ersetzt zu werden. Das Konstanzprinzip werde also durchbrochen.

Der andern Theorie gegenüber, die einen physischen Vorgang durch eine physische Ursache und daneben auch durch eine psychische Ursache bedingt sein läßt, ohne daß die letztere die physische Energie vermehrt, betont Busse, daß, wenn eine physische Ursache unter Energieaufwand eine physische Wirkung hervorrufe, es keinen Sinn habe zu sagen, es sei außerdem noch eine psychische Ursache am Zustandekommen der physischen Wirkung beteiligt gewesen. Eine Behauptung, mit der Busse gewiß recht hat; verursacht das Seelische wirklich den physischen Vorgang mit, für dessen Zustandekommen die mitwirkenden physischen Ursachen nicht ausreichen, so vermehrt es eben die physische Energie, und das Konstanzprinzip ist verletzt, wenn eben nicht der von Busse, wie wir sahen, abgelehnte Ausweg eingeschlagen wird, eine Transformation der physischen in psychische Energie (und umgekehrt) anzunehmen.

Busse faßt seine Erörterungen so zusammen: „Die Lehre von der Wechselwirkung zwischen Leib und Seele und das Prinzip der Konstanz der Energie sind absolut unvereinbar miteinander, wir sind aber deshalb nicht genötigt, die Wechselwirkungstheorie fallen zu lassen, da das Prinzip der absoluten Konstanz der Gesamtenergie des physischen Weltalls kein denknotwendiges oder auf unbestreitbaren induktiven Schlüssen beruhendes, allgemeingültiges Prinzip, sondern ein bloßes Axiom, ein Vorurteil ist, das nur so lange als maßgebend für unsere Weltanschauung betrachet werden kann, als nicht andere, nach anderen Richtungen des Zusammenschlusses weisende Instanzen ihm gegenübertreten. Solche sind aber mit der psychophysischen Kausalität, für deren Annahme überwiegende Gründe sprechen, gegeben.“ (S. 462 f.)

Was das Äquivalenzprinzip anbetrifft, so ist dieses mit der Theorie der Wechselwirkung ohne weiteres vereinbar.

3. (Schlußbetrachtung.) Grundzüge einer idealistisch-spiritualistischen Weltanschauung.

Zur Charakterisierung dieses nur acht Seiten umfassenden Teils mögen folgende Stellen dienen: „Die physische Welt erscheint zunächst sich selbst und ihrer eigenen Gesetzmäßigkeit völlig überlassen. . . . Erst wenn die Bedingungen, an welche der Weltlauf die Entstehung geistigen Lebens geknüpft hat, erfüllt sind, wenn die Entwicklung einer Zellengruppe bestimmte Formen erreicht hat, tritt das Seelische auf, nicht als Eigenschaft

oder Erzeugnis der Materie und ihrer Kräfte, sondern als etwas ganz Neues. . . . Für die physisch-empirische Betrachtung entsteht es aus nichts, d. h. so, daß in den die körperliche Welt zusammensetzenden Elementen und Kräften die bewirkenden und erzeugenden Ursachen seines Erscheinens . . . nicht erblickt werden können." (S. 476.) „Nicht aus primitiven psychischen Atomen gehen die höheren geistigen Wesen hervor, sondern mit bestimmten Stufen, welche die Entwicklung in ihrem fortschreitenden Gange erreicht, ist das Auftreten neuer, aus den bereits vorhandenen Formen nicht folgender Formen geistigen Lebens verknüpft." (S. 477.) „Der menschliche Geist läßt sich nicht in einen psychischen Mechanismus auflösen; sein Wesen besteht in dem Ineinander von Mechanismus und Spontaneität." (S. 478.) „Der Geist ist aber nicht nur von der körperlichen Welt abhängig . . . er wirkt auch seinerseits auf den Körper, zunächst und am eingreifendsten auf seinen eigenen, ein . . . so trägt auch die Natur, trägt das Antlitz unseres Erdballs Züge, welche sich als Spuren der Einwirkung des Geistes erweisen." (S. 479.)

Wenn wir noch einmal das Ganze des Werkes übersehen, so können wir ohne Zögern sagen, daß Busse sein Bemühen, durch eine möglichst vielseitige und umfassende Behandlung der psychophysischen Streitfrage diese selbst und die mit ihr zusammenhängenden Punkte in ein helleres und schärferes Licht zu setzen, ihre Erkenntnis und ihr Verständnis zu vertiefen, voll erreicht hat. Eine eingehende Kritik des Einzelnen eines so umfangreichen Buches zu geben, liegt natürlich nicht im Bereiche einer Besprechung desselben. Ich möchte zum Schluß noch auf die wenig beachteten, auch von Busse nicht erwähnten, wertvollen Bemerkungen hinweisen, die Simmel in der „Einleitung in die Moralwissenschaft" (II, 285 ff.) über das psychophysische Problem gemacht hat. Vielleicht könnten dieselben in einer etwa notwendig werdenden Neuauflage des von uns besprochenen Werkes Berücksichtigung finden.

K. Oesterreich-Berlin.

**Wolff, M.** Das Nervensystem der polypoiden Hydrozoa und Scyphozoa. Ein vergleichend-physiologischer und anatomischer Beitrag zur Neuronlehre. Inaug. Diss. G. Fischer. Jena 1903.

Auf Grund vergleichend-physiologischer und anatomischer Untersuchungen kommt Verfasser zu dem Ergebnis, daß die zu den ältesten Metazoen gehörenden Hydroidpolypen ein aus intraepithelial gelagerten Sinneszellen und aus ontogenetisch, wie phylogenetisch in die tiefere, basiepitheliale Lage gerückten Nervenzellen bestehendes Nervensystem in beiden Keimblättern besitzen. Die Elemente dieses Nervensystemes sind primär untereinander und mit den anderen Gewebselementen durch die Gegenbaurschen Interzellularstrukturen verbunden, — stehen aber physiologisch infolge mehr oder weniger ausgebildeter Bahnung wenigstens zum großen Teil mit bestimmten Endorganen resp. deren Elementen in Konnex und veranlassen deren spezifische Reaktionen. Ontogenetisch wie phylogenetisch sind die ihrer Lagerung nach ältern Sinneszellen und die aus dem gleichen Grunde eine jüngere Differenzierung darstellenden Nervenzellen aus indifferenten Zellen der beiden primären Keimblätter hervorgegangen und als einseitig ausgebildete Neuromuskelzellen aufzufassen. Die bi- und multipolare Form der Nervenzellen mit ihren langen Ausläufern sowie ihre basale Lagerung ist das Resultat veränderter Druck- und Zug-Verhältnisse innerhalb des Keimblattgewebes, welches notwendig bei der interzellularen Verbindung aller Elemente durch die eigentümliche Abänderung, d. i. die sehr frühzeitige Sistierung der Vermehrungsfähigkeit der nervösen Elemente zustande kommen muß. Indem Verfasser nun den Schwann-Schleidenschen morphologischen Zellbegriff als unhaltbar von vornherein aufgiebt und an seiner Stelle die rein energetische Definition der Gewebszellen von J. Sachs akzeptiert, als um physiologische Zentren (Kern) sich gruppierender „energetischer" Plasmabezirke innerhalb eines morphologisch sonst einheitlichen Plasmaleibes (Syncytium), betrachtet er die Elemente des Nervensystems der Hydroidpolypen als echte den Neuronen der Vertebraten homologe Neurone im Sinne der bekannten Verwornschen Formulierung der Neuronlehre, die besagt, daß Ganglienzellkörper, Nervenfortsatz und Dendriten mitsamt allen ihren Differenzierungen eine zellulare Einheit bilden, — wohlverstanden die „Zelle" als Energide aufgefaßt! Dieser Satz von der zellularen Einheit, der Grundgedanke und das einzig Richtige und Wertvolle an

der ganzen Neuronlehre ist vor 40 Jahren von Häckel in seiner bekannten Geryoniden-Monographie klar ausgesprochen worden. Was ihm von den Hauptvertretern und Begründern der offiziellen Neuronlehre an neuen Gedanken zugefügt worden ist, die Ramón y Cajalsche Kontakttheorie und die Hissche Neuroblastentheorie, das ist zum einem Teil direkt falsch, zum anderen aber völlig unbewiesen und mit wichtigen Fakten in krassem Widerspruch stehend.

Die primitiveren Elemente des Nervensystemes der Hydroidpolypen, die Sinneszellen, die sich schon hier an besonders exponierten Organen in größerer Anzahl und in gruppenweise dichterer Verteilung entwickeln (primitive Sinnesorgane) zeigen in der ganzen Tierreihe, was Struktur und intraepitheliale Lagerung betrifft, ein sehr konservatives Verhalten.

Dasselbe gilt von den aus ihnen differenzierten und mit ihnen in enger Verbindung gebliebenen Nervenzellsystemen der beiden primären Keimblätter, von denen das durch seine geschützte Lage der Anpassung entzogene entodermale Nervensystem durch die ganze Tierreihe hindurch seinen primitiven Charakter fast völlig getreu bewahrt: Vor allem die oberflächliche Lagerung und das Fehlen jeder Zentralisation und daher auch jeder besonderen Differenzierung von Nerven- und Plasma-Fortsätzen (vergl. z. B. Auerbachschen und Meißnerschen Plexus der Darmsubmucosa). Und auch das ektodermale Nervensystem bewahrt in seiner größten (Flächen-) Ausdehnung, im subdermalen Plexus der Epidermis, durchgehends die erwähnte primitive Organisationshöhe, allein abgesehen von demjenigen ihm ursprünglich zugehörenden Teile, der in steigendem Maße eine Zentralisation seiner Elemente erfährt, dem Zentralnervensystem der Metazoen. Aber schon bei den Hydroidpolypen findet Verfasser Anfänge einer solchen Zentralisation, und zwar zeigt es sich, daß sie hier, wie in der ganzen Tierreihe (wenige, wohl känogenetische Abweichungen ausgenommen) ringförmig den prostomalen Abschnitt des Urdarmes umgibt. Darum erachtet Verfasser den vielgesuchten „Schlundring" der Vertebraten für längst gefunden in den nervösen Anlagen, die als „Medullarrohr" den uralten Weg der Nahrungsaufnahme umlagern: Neuroporus — Canalis centralis — Ductus neurentericus.

Aus den diffusen ringförmigen Anfängen einer nervösen Zentralisation, wie wir sie bei den Hydroidpolypen finden, haben sich bei den Skyphopolypen (z. B. bei den Aktinien) höhere Differenzierungen entwickelt, indem sich hier im Nervenringe der Mundscheibe besondere Tentakelbasalzentren gebildet haben, die mit den nervösen Netzen, die sich im ganzen Ektoderm und Entoderm des Aktinienkörpers in basiepithelialer Lagerung finden, in Verbindung stehen. Im ektodermalen Nervensystem lassen sich in einigen Fällen sogar schon lange, vom Sohlenrande zu den Tentakelbasalzentren verlaufende Bahnen nachweisen.

Aus Rücksicht auf den hier verfügbaren Raum sei in betreff sämtlicher physiologischer und einer ganzen Anzahl weiterer anatomischer und histologischer Detailangaben auf das Original verwiesen. M. Wolff-Berlin.

**Max Verworn.** Naturwissennschaft und Weltanschauung. Leipzig. Ambrosius Barth. 1904. 48 Seiten.

Der bekannte Göttinger Physiologe begründet den Standpunkt, welchen er seit einiger Zeit dem Problem von Seele und Außenwelt gegenüber einnimmt.

Verfasser beginnt mit einer Untersuchung der Frage, ob und wieweit die alten und neuen Symbole und Vorstellungen der Naturwissenschaft überhaupt ausreichen für den Entwurf eines „allumfassenden Weltbildes". Kann man die Reihe der körperlichen und diejenige der geistigen Vorgänge rein naturwissenschaftlich erklären und so eine monistische Weltanschauung auf naturwissenschaftlicher Basis schaffen? Unter naturwissenschaftlicher Erklärung ist ein Zurückführen der Erscheinungen auf die Elemente oder Prinzipien der Körperwelt zu verstehen.

Die psychischen Vorgänge sind niemals auf Bewegung von Atomen zurückzuführen. Mit dieser Erkenntnis hat der philosophische Materialismus seine historische Rolle ausgespielt.

Auch mit der Annahme von Atomseelen gelangen wir nicht zu einer befriedigenden naturwissenschaftlichen Weltanschauung. Diese strebt nach Einheitlichkeit. Dabei muß aber das gesuchte einheitliche Prinzip auch ein bekanntes sein.

Die Annahme von Atomen und Atomseelen bleibt aber erstens dualistisch und zweitens hypothetisch. Auch in der Form

der Identitätslehre ist der Panpsychismus zu verwerfen. Denn die einheitliche „Substanz“ ist ein rein hypothetisches Prinzip.

Ebenso wenig kann uns Ostwalds energetische Weltanschauung befriedigen, derzufolge alle Vorgänge, körperliche und psychische, als Energieumsetzungen anzusehen sind. Die psychischen Prozesse bilden nur Umsetzungen einer besonderen Energie. Die Existenz einer solchen ist aber bisher nicht erwiesen.

So kommt Verfasser schließlich zu seinem Psychomonismus. „Der Gegensatz zwischen Körperwelt und Psyche existiert in Wirklichkeit gar nicht, denn die gesamte Körperwelt ist nur Inhalt der Psyche. Es gibt überhaupt nur Eins, das ist der reiche Inhalt der Psyche.“

Neu ist die vom Verfasser entwickelte Lehre bekanntlich nicht. Neu ist nur der Name, relativ neu die Tatsache, daß sich der Verfasser zu dieser Anschauung bekennt. Auch eine neue Begründung dieser alten philosophischen Lehre gibt Verfasser nicht.

Referent meint, daß jeder ohne weiteres zugeben wird, daß uns nur psychische Erfahrungen primär gegeben sind, daß aber unser Bewußtseinsinhalt selbst uns davor schützen muß, eine objektive ursächliche Komponente in unsern Empfindungen zu leugnen. O. Vogt.

## Zur Besprechung eingegangene Bücher und Abhandlungen.

Alzheimer, A., Histologische Studien zur Differentialdiagnose der progressiven Paralyse. Habilitationsschrift. Mit 14 Tafeln und zahlreichen Textabbildungen. G. Fischer, Jena 1904. 299 Seiten.

Berger, H., Über die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände. Weitere experimentelle Beiträge zur Lehre von der Blutzirkulation in der Schädelhöhle des Menschen. Mit 1 Figur im Text und einem Atlas von 14 Tafeln. G. Fischer, Jena 1904. Text 184 S.

Nagel, W., Handbuch der Physiologie des Menschen. In 4 Bänden. III. Band: Physiologie der Sinne. Erste Hälfte. Mit 33 Abbildungen und 1 Tafel. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904.

Metschnikoff, E., Studien über die Natur des Menschen. Eine optimistische Philosophie. Veit & Co., Leipzig 1904.

Offner, M., Willensfreiheit, Zurechnung und Verantwortung. Begriffliche Untersuchungen aus dem Grenzgebiete von Psychologie, Ethik und Strafrecht. J. A. Barth, Leipzig 1904.

Stern, W., Beiträge zur Psychologie der Aussage. Zweite Folge. Erstes Heft. 3 Abhandlungen. 1 farbige Tafel. J. A. Barth, Leipzig 1904.

Anton, G. u. Zingerle, H., Bau, Leistung und Erkrankung des menschlichen Stirnhirnes. I. Teil. Leuschner u. Lubensky, Graz 1902.

Vorbrodt, G., Beiträge zur religiösen Psychologie: Psychobiologie und Gefühl. A. Deicherdt, Leipzig 1904. IV und 173 Seiten. 3,60 Mk.

Petzold, J., Einführung in die Philosophie der reinen Erfahrung. I. Band: Die Bestimmtheit der Seele. II. Band: Auf dem Wege zum Dauernden. Teubner, Leipzig 1900 u. 1904.

Möbius, P. J., Ausgewählte Werke. J. A. Barth, Leipzig 1903/1904. Bd. I: J. J. Rousseau 1903. Bd. II/III: Goethe 1903. Bd. IV: Schopenhauer 1904. Bd. V: Nietsche 1904.

Probst, M., Gehirn und Seele des Kindes. Reuther & Reichard, Berlin 1904.

Heller, Th., Grundriß der Heilpädagogik. W. Engelmann, Leipzig 1904. 366 Seiten.

Ament, W., Fortschritte der Kinderseelenkunde. Sammlung von Abhandlungen zur psychologischen Pädagogik. W. Engelmann, Leipzig 1904.

Pfänder, A., Einführung in die Psychologie. J. A. Barth, Leipzig 1904.

Lossky, N., Die Grundlehren der Psychologie vom Standpunkte des Voluntarismus. J. A. Barth, Leipzig 1904.

Busse, L., Geist und Körper, Seele und Leib. Dürr, Leipzig 1903. X u. 488 Seiten.

Binswanger, O., Die Hysterie. (Aus dem XII. Bande von Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie.) Hölder, Wien 1904.

Raimann, E., Die hysterischen Geistesstörungen. Eine klinische Studie. Deuticke, Leipzig u. Wien 1904. 395 Seiten. 9 Mk.

Hey, J., Das Gansersche Symptom, seine klinische und forense Bedeutung. A. Hirschwald, Berlin 1904. 108 S.

JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band IV. Heft 3.

# Über Ermüdungskurven bei Gesunden und bei einigen Neurosen und Psychosen.

Von

H. Breukink,

Arzt der Irrenanstalt in Utrecht.

(Mit 15 Textfiguren.)

Um die Ermüdungsgesetze an den ergographischen Kurven des Menschen zu verstehen, ist es wünschenswert, zuerst die Form der normalen Kurven, die man im Tierexperiment erhält, sowie den Einfluß einiger physiologischer Vorgänge auf dieselbe zu betrachten.

Hugo Kronecker war der erste, der sich mit der Ermüdung der Muskeln beschäftigte. Er tat dies an Fröschen und Hunden, welche dekapitiert worden waren, und bei welchen er den preparierten Muskel mit $^1/_2\,^0/_0$ Küchensalzlösung durchfließen ließ. Wenn er unter diesen Umständen den Muskel in regelmäßigen Intervallen elektrisch reizte, indem das Gewicht in den Intervallen unterstützt wurde, erhielt er folgende Gesetze:

1. Die Ermüdungskurve eines Muskels, welcher sich bei gleichen Intervallen unter dem gleichen elektrischen Reiz kontrahiert, stellt eine gerade Linie dar.

2. Der Unterschied in der Höhe der Kontraktionen verringert sich, wenn die Zeitintervalle größer werden.

Geschieht die Reizung unter Belastung, ist mit anderen Worten der Muskel während der ganzen Probe belastet, so nähert sich die Form der Kurve mehr einer Hyperbel.

Diese Untersuchungen wurden später durch Tiegel, Roßbach und Hartnack bestätigt; Hermann und Jo Novi dagegen konnten sich nicht mit Kronecker einigen. Jo Novi fand im Gegensatz zu jenem bei einem mit Curare eingespritzten Frosche mit dem Myographen von Pflüger fünf Phasen in der Kurve. Joteyko fand $\pm$ eine gerade Linie, aber eine minutiöse Analyse bewies, daß doch drei Phasen zu unterscheiden waren, und zwar

1. eine Steigungsphase (die Stufe von Bowditsch),

2. eine Phase schnellen Fallens in der Form einer geraden Linie,

3. eine Fallensphase in der Form einer geraden Linie, welche mit der ersten geraden Linie eine Konkavität bildet.

Trèves schloß aus seinen einschlägigen Untersuchungen an Tieren, daß die genannten Unterschiede in der Form der Kurve abhängig sind von der größeren oder geringeren Anfangsspannung des Muskels.

Viele Untersucher fanden bei ihren Tierexperimenten auch noch die Erscheinung von Kontraktur. Dieselbe äußert sich dahin, daß die Linie, welche man sich durch die Fußpunkte der Hebungen gelegt denkt, sich bogenartig von der Abszisse entfernt. Tiegel, Funke, Roßbach und Scheffer haben diese Kurvenform bei ihren Experimenten an Fröschen gefunden. Sie wird von den meisten als eine Äußerung von Ermüdung aufgefaßt, entstanden durch verringertes Kontraktionsvermögen oder geringere Verlängerungsfähigkeit während des Ruheintervalles. Im letzten Falle braucht der Zeichenstift für seine sinkende Bewegung nicht nur eine ganze Ruhepause von ca. 2″, sondern längere Zeit; er hat seinen niedrigsten Punkt noch nicht erreicht, wenn ein neuer Reiz den Muskel zur Kontraktion zwingt.

Die Erscheinung der Stufe, wovon oft gesprochen wurde, ward 1876 von Bowditsch beschrieben. Sie besteht darin, daß im Anfang der Kurve eine Zunahme der Hebungshöhe eintritt. Es erscheint indessen paradox, daß der maximale Reiz keinen maximalen Effekt erzeugt. Bowditsch erklärt dies damit, daß der Widerstand, welchen die Kontraktionen besiegen müssen, allmählich abnimmt. Nach Kronecker sollte durch Temperaturerhöhung eine größere Reizbarkeit des Muskels entstehen.

Mosso war der erste Untersucher, der sich damit beschäftigte, die Muskelermüdung beim Menschen graphisch vorzustellen. Er tat dies mit seinem Ergographen. Die bekannten Dynamometer gaben ihm zu viele Beschwerden, durch die große Anzahl von Muskeln, welche sich abwechselnd zusammenziehen können, wodurch, wenn der eine ermüdet ist, der andere anzufangen vermag.

Er versuchte darum die Arbeit eines Muskels zu betrachten. Dies glaubte er erreichen zu können mit einem Instrumente, welches er „Ergograph" nannte. Er besteht aus einem Fixier- und Registrationsapparat. Der Teil des Apparates, welcher für die Befestigung der supinierten Hand und des Arms dient, wird an den Tisch geschraubt, parallel mit dem Rande.

Die Saite, welche vom Finger zum Zeichenstift läuft, und diejenige, welche das Gewicht trägt, liegen in einer Fläche. Hierdurch wird die Reibung möglichst gering. Um den Arm zu fixieren, wird die Abduktion vom Oberarm ins Schultergelenk also gewählt, daß diese mit der Sagitalfläche einen Winkel von 60° bildet. So bleiben Schultergelenk und Schlüsselbein am gleichen Platze. Der Unterarm und das Carpus werden durch überzogene, bogenartige, metallene Klemmen fixiert. Die Saite, welche das Gewicht trägt, wird mittels eines kleinen ledernen Riemens an das Mittelglied des Mittelfingers befestigt. Die Spannung der Saite soll, wenn der Finger gestreckt ist, gerade so sein, daß an ihr keine Ziehung des Gewichtes gefühlt wird. Durch Drehung der Schraube nach vorne oder nach hinten kann dieser erwünschte Stand erhalten werden. Der Zeige- und Ringfinger werden in kleinen metallenen Köchern fixiert. Die Bewegung geschieht in dem untersten Interphalangeal- und in dem Metakarpo-phalangealgelenk. Diese Bewegung

wird durch den Zeichenstift auf einer mit rußgeschwärztem Papier überzogenen Kymographiontrommel geschrieben, welche durch eine Uhr in Bewegung gesetzt wird.

Nach Mosso sollten bei dieser Bewegung hauptsächlich arbeiten die M. Flexor digitorum profundus und sublimis. Die Wirkung der M. Interossei sollte gering sein. Dies ist nach den Untersuchungen von Müller nicht richtig. Sieht man bei Flexion gut zu, so merkt man neben dem Spiel der Extensorensehnen in den Zwischenräumen der Metarcarpalknochen auch Bewegungen, welche von den Interossei und den Lumbricales herkommen müssen. Elektrische Reizung des M. Flexor digitorum sublimis biegt das zweite Fingerglied an das unterste; bei elektrischer Reizung des M. Flexor digitorum profundus biegen sich die beiden oberen Fingerglieder zu dem unteren, indem Reizung der M. Interossei und M. Lumbricales Streckung gibt von der zweiten und dritten Phalanx und Biegung gibt von der ersten Phalanx gegen den Carpus.

Nach Müller sind es dann auch diese Muskeln, welche die größte Wirkung auf das Ergogramm ausüben. Außer diesen wirken noch der M. Flexor digitorum profundus und sublimis; auch sind Kontraktionen des M. Brachialis internus, Biceps, Triceps und der Schultermuskulatur in vielen Fällen nicht ganz ausgeschlossen. Eine Kontraktion vom M. Brachialis internus und Biceps sollte Vergrößerung der Flexion verursachen, indem die Wirkung des Triceps Vermehrung der Extension und Verringerung der Flexion geben sollte. Es kann also niemals die Rede sein von isolierter Ermüdung eines einzelnen Muskels; dies ist physiologisch unmöglich, weil eine Bewegung die Resultante von den Kontraktionen mehrerer Muskeln ist.

Mosso fand dann mit seinem Ergographen in einem Intervalle von 2″ bei Menschen verschiedene Formen von Kurven, und zwar bei dem einen eine plötzliche Ermüdung des Muskels nach einer geringen Abnahme der Hebungshöhe; bei einem anderen eine durchgehende Abnahme; bei einem dritten nach plötzlicher Kraftverringerung noch einige kleine Hebungen.

Später zeigte sich ihm, daß, wenn er das Gewicht nicht zu leicht nahm, in der Kurve ein konvexer oder ein konkaver Teil war, und in einzelnen Fällen sowohl ein konvexer wie ein konkaver Teil, wodurch die Linie, welche die Spitzen der Hebungshöhen vereinigt, ein horizontales S beschreibt. Nach Mosso gibt es beim Menschen keine typische Ermüdungskurve. Wenn Mosso von einem individuellen Typus, von einer charakterischen Kurve eines jeden Menschen spricht, so meint er damit, daß jemand bei gleichem Gewicht und gleicher Schnelligkeit mit dem gleichen Finger unter gleichen Umständen des Organismus die gleiche Ermüdungskurve zieht. Daß die Form der Kurve durch verändertes Gewicht und veränderte Schnelligkeit anders wird, ward auch durch die Untersuchungen von Maggiora befestigt. Er fand auch, daß bei ungenügender Ruhe, z. B. bei Wiederholung der Probe nach 2′ bei gleichem Gewicht, der konvexe Teil sich in einen konkaven Teil verwandle. Nach ihm verkürzt sich der ermüdete Muskel relativ weniger leicht für größere als für kleinere Gewichte, so daß, wenn ein Muskel nicht mehr 6 kg zu heben vermag, er noch 3 kg zu ansehnlicher Höhe zu heben imstande ist.

Weiter zeigte sich, daß die Hebungen bei 6 kg und 10″ Intervallen dieselben blieben. Die Ruhe von 10″ ist bei ihm also genügend, um die Ermüdung des Muskels ganz verschwinden zu lassen.

Maggiora bewies, daß Fasten, Wachen, Blutlosigkeit und Massage des Muskels Veränderungen in der Kurve geben. Der kurze Zeitunterschied zwischen Morgen- und Mittagessen verändert die Kurve unmerkbar.

Bei längerem Fasten, z. B. 24 Stunden, werden die Kontraktionen kleiner; diese werden nur durch Aufnahme von Speisen verbessert. Durch Wachen entsteht eine Kraftabnahme, welche nur durch den Schlaf wieder hergestellt wird.

Beim Zudrücken der Art. Humeri, bis der Radialpuls verschwunden ist, wird die Kurve niedriger. Beim Wiederzurückfließen des Blutes stellt sich die Kraft bald wieder her.

Machte er eine Erschöpfungskurve mit einer Ruhepause von 15″, zu welcher Zeit die Muskeln massiert wurden, so erhielt er viermal mehr Arbeit als bei nicht angewandter Massage. Wurde die Probe zu oft wiederholt, so hatte die Massage keinen nützlichen Effekt mehr.

Auch die sogen. Lombardschen Schwingungen, welche bei vielen Personen, wenn sie ein nicht zu großes Gewicht ziehen, vorkommen, geben der Kurve noch eine eigenartige Form.

In dergleichen Fällen folgt der hinabsteigenden Phase noch eine periodische Wiederholung einer unbestimmten Anzahl von Hebungen, wobei an der Spitze der Perioden die Anfangshöhe wieder erreicht werden kann.

Nach Maggiora und Lombard sollten diese Perioden durch Ermüdung der Nervenzentren entstehen.

Jotéyko meint, daß der Sitzplatz der Ermüdung in den Vorhornzellen des Rückenmarks zu finden sei.

In dem Falle, sagt Treves, sollte sie bei größerem Gewicht deutlicher werden müssen, und dies ist, nach Untersuchungen von Maggiora, gerade nicht der Fall.

Diese Schwingungen sind, nach Treves, leicht zu verstehen; wenn der arbeitende Muskel länger und die Schraube nicht ebenso viel zurückgedreht wird, so wird der Muskel bei jeder folgenden Kontraktion eine geringere Anfangsspannung erhalten. Es wird dann ein Moment kommen, worin der Muskel im Anfang der Kontraktion gänzlich entlastet ist, und die Saite kann so schlaff werden, daß ein größerer oder kleinerer Teil der Flexion des Fingers ohne Wirkung ausgeführt werden kann. Wir werden da in der ergographischen Kurve eine schnelle Abnahme der Hebungshöhe erhalten. Bleibt der Muskel zusammengezogen, so kann er in gewissem Maße ausruhen, seine ursprüngliche Elastizität wieder ganz zurückbekommen und dann wieder eine neue Hebungshöhe machen. Diese Hebungen nehmen zuerst in Höhe zu und dann wieder ab, und so können diese Perioden entstehen. Diese Erscheinung ist von Treves auch bei elektrischer Reizung des M. Gastronemius des Kaninchens angezeigt worden. Wenn bei der Arbeit en charge die Saite tüchtig angespannt wird, werden, nach Treves, diese Perioden weder beim Kaninchen noch beim Menschen entstehen.

**Eigene Untersuchungen.**

Die ergographischen Proben, welche ich aufnahm, machte ich mit dem Ergographen von Kraepelin, einem verbesserten System von Mosso. Die Hand wird in starker Pronation auf ein horizontales Brett gelegt, welches in einer Entfernung von 10 cm fest mit einem darunter liegenden Brette verbunden worden ist. Die Finger liegen frei, der Daumen umfaßt einen Knopf. Über Handgelenk und Unterarm werden Schlingen gebunden, welche durch Schrauben befestigt werden. Das Olekranon wird gestützt. Der Ring- und Zeigefinger kommen in rinneförmige halbe Hülsen, welche für jeden Finger geeignet sind. Ein metallener Fingerhut wird genau bis an die Mitte des untersten Fingergliedes geschoben, sonst kommt bei Flexion eine Hautfalte dazwischen. Bei diesem Ergographen geschieht die Bewegung hauptsächlich in dem Metakarpo-phalangealgelenk. Die Befestigung ist besser als bei dem von Mosso; die Bilder sind schärfer. Um den Lombardschen Schwingungen entgegenzuwirken, wird die Saite ad maximum angespannt. Darum werden vor der Probe ein, zwei bis drei Ziehungen gemacht, um zu sehen, ob der Läufer nach Lenkung des Gewichtes die Schraube noch leicht berührt. Nach der Probe wird die Schraube etwas zurückgedreht, um die Spannung der Saite wieder maximal zu machen; danach wird 2″ gewartet, das Gewicht in situ gelassen und von neuem gezogen. Es wurde der Befehl gegeben, in jeder Sekunde 3, 4 bis 5 kg zu heben, bis die kleinste Fingerbeugung noch möglich war.

Da ich meine Untersuchungen an Psychosen begann, bemerkte ich, daß aufs Ticken des Metronoms nicht genügend Acht gegeben wurde, so daß ich erst durch lautes Zählen und Händeklatschen regelmäßige Hebungen in der Sekunde erhielt. Der Uniformität wegen habe ich dies dann auch bei Gesunden und bei Neurosen getan.

Bei einigen Patienten wurde auch die permanente Kontraktion untersucht; es wurde — mit anderen Worten — der Auftrag gegeben, das Gewicht mit der größten Kraft zu heben, und es so lange wie möglich hochzuhalten.

Von den meisten Kurven wurden folgende Einzelheiten bestimmt:

I. Welche Hebung die höchste war.
II. Totale Hebungshöhe.
III. Anzahl von Hebungen.
IV. Durchschnittliche Hebungshöhe.
V. kg Mr. Arbeit.
VI. Ermüdungskoeffizient (niedrigste Hebung von der höchsten Hebung abgezogen, und dies durch die Anzahl geteilt).
VII. Durchschnittliche Abweichung von der durchschnittlichen Hebungshöhe.

Gesunde.

Personen, welche körperlich und geistig einen guten Eindruck machten, welche bei Nachfrage keine hysterischen oder neurasthenischen Klagen hatten, wurden als gesund betrachtet. Im ganzen habe ich 50 Personen, Männer

und Frauen aus verschiedenem Stande, untersucht; die meisten mit 3, 4 und 5 kg.

Dabei ergab sich mir, daß die ergographischen Kurven, bei gesunden Männern mit 5, 4 und 3 kg und bei gesunden Frauen mit 4 und 3 kg, im Anfange der ersten Kurve eine konvexe Ausbiegung nach oben haben, die Hebungen dann allmählich abnehmen, bis diese sich der Abszisse nähern (siehe Figur 1 und 2).

Bei vielen Kurven ergibt sich ferner, daß die höchste Hebung bei Gesunden durchschnittlich die zweite ist.

In der zweiten Kurve ist die Treppe von Bowditsch stets deutlich sichtbar; durchschnittlich tritt als die höchste Hebung die vierte hervor.

Die Anzahl von Hebungen, die durchschnittliche Hebungshöhe und kg Mr. Arbeit ist bei Männern größer als bei Frauen.

Die durchschnittliche Hebungshöhe und die Anzahl von Hebungen ist beim Manne bei 5 kg ungefähr so groß wie beim Weibe bei 3 kg.

Bei der Probe mit permanenten Kontraktionen entsteht eine langsam fallende Linie mit hier und da sehr leichten Schwingungen.

## Hysterie.

Die Diagnose „Hysterie" wurde angenommen, wenn physische und psychische Stigmata vorhanden waren. Patienten mit hysterischen Beschwerden, die auch Klagen von Ermüdung zeigten, so daß Hystero-Neurasthenie angenommen werden konnte, und Patienten, die ein anämisches Aussehen hatten, kamen nicht zur Untersuchung.

Zu den physischen Stigmaten wurden gerechnet: hysterische Anfälle, konzentrische Gesichtsfeldeinengung, Hemianästhesie oder andere Sensibilitätsstörungen, asymetrische Druckpunkte oder Reflexe, Parese oder Kontraktur.

Zu den psychischen Stigmaten wurden gerechnet: Labilität der Stimmung, Mißverhältnis zwischen den Wahrnehmungen und der Gemütsreizbarkeit, Hyperphantasie, Suggestibilität.

Es ergab sich nun an der ergographischen Kurve, daß in vielen Fällen von Hysterie, welche psychisch die bekannte hysterische, psychopathische Konstitution zeigten, die Hebungen eine Zeitlang auf derselben Höhe bleiben, oder langsam etwas abnehmen, um dann auffallend plötzlich aufzuhören (Fig. 3).

Und als zweite Eigentümlichkeit, daß nach einer Pause von 2 Minuten die zweite Kurve $\pm$ der ersten gleichkommt.

Die höchste Hebung ist durchschnittlich in vielen Fällen in der ersten und zweiten Kurve die dritte und vierte Hebung.

Das plötzliche Aufhören bei diesen Kurven ist natürlich nicht als Ursache von physiologischer Ermüdung anzusehen, sondern nach meiner Meinung nur psychogen.

Das Gefühl von Ermüdung wirkt bei Hysterie derartig auf die Psyche, daß die Energie plötzlich gehemmt wird.

Einige kurze Krankengeschichten mit Kurve lasse ich zum Belege folgen.




Fig. 1. Gesunder Mann. 5 kg. 2' Pause zwischen *a* und *b*.




Fig. 2. Gesunde Frau. 4 kg. 2' Pause.

1. J. W. P., 37 Jahre alt. (Polikliniknummer 30. 1903.)

Anamnese 29./10. 1903. — Vater an Schwindsucht gestorben; Mutter nervös; zwei Brüder sehr nervös; eine Schwester leidet viel an Kopfschmerzen; Nichte der Mutter litt an Epilepsie, in Irrenanstalt gestorben.

Patientin in der Jugend schwach, Scharlach und Krämpfe, lernte schwer, ist unverheiratet, mußte vor 14 Jahren ihre Stelle als Dienstmädchen wegen Kopfschmerzen aufgeben.

Ihre Beschwerden sind: Herzklopfen, ein Gefühl, als würde die Schläfe des Kopfes eingedrückt, als läge das Gehirn los. Wenn sie näht, fühlt sie die Nase schwellen, die Augen zuziehen. Sehr schreckhaft. Es ist ihr eine Anstrengung, mit Leuten sprechen zu müssen. Gefühl der Schwere in den Armen, von da aus zum Herzen und Magen; fühlt in einem Rauchlokale den Rauch in den Magen sinken, es brennt dann, sie kann nicht atmen. Träumt viel. Kann nicht auf dem Rücken liegen. Wenn sie schläft, hat sie das Gefühl, als ob sie was Schweres trüge. Schönes Wetter hat einen schlechten Einfluß auf ihre Konstitution. Viel Schmerzen im ganzen Körper. Beim Zubetteliegen fühlt sie vorne die Muskeln bewegen, hinten das Auge, das dann in den Kopf geht; immer unruhig, „im Halse schwillt es und zieht durchs Ohr hin". Sie fühlt sich morgens unangenehm, wenn sie still sitzt; muß fortwährend in Bewegung sein. Stimmung sehr wechselnd, seufzt viel, klagt über Geräusch in den Eingeweiden. Sagt, daß es alles Nerven sind.

Status präsens. — Cor und Pulmones intakt. Links Supraorbitalpunkt und Mentalpunkt empfindlich; keine Schmerzen; bekommt leicht hysterischen Anfall, keine Iliakaldruckpunkte, starker Tremor manuum, Pupillenreaktionen normal. Dynanometrisch R. 25, 30 und L. 30, 32. Facialis und Hypoglossus-Innervation intakt; Kniesehnen- und Achillessehnenreflexe symmetrisch, Palatum- und Pharynxreflexe erhöht; Gefühlssinn und Muskelsinn intakt.

Augenuntersuchung von Dr. Rochat: V. O. D. S. = 6/6 E. Gesichtskreis für Weiß und Blau uneingeschränkt, für Rot und Grün ein wenig zu klein. War früher wegen Tränensackleiden in Behandlung. Geberdet sich beim Perimetrieren wie eine Hysterica.

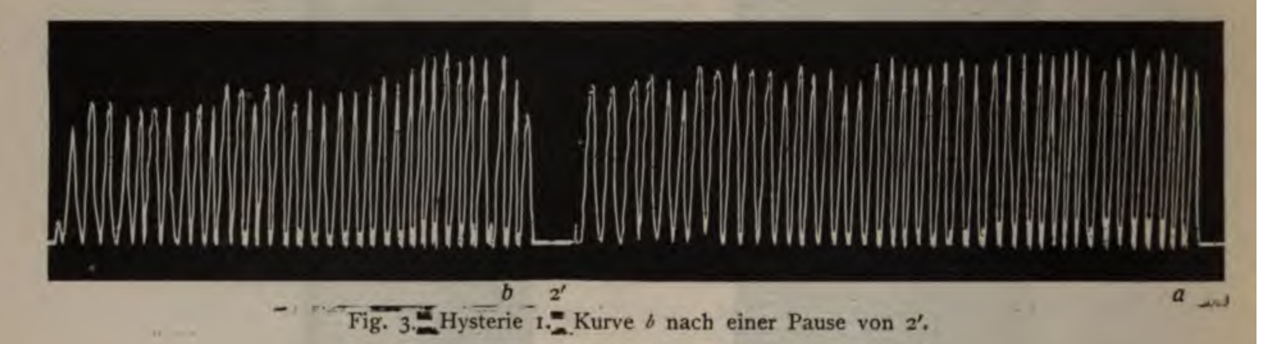



Fig. 3. Hysterie 1. Kurve *b* nach einer Pause von 2′.



Fig. 4. Dieselbe Patientin wie Fig. 3 bei permanenter Kontraktion.

Fig. 3 stellt die Kurven dieser Patientin dar. Man sieht hier deutlich das ziemlich plötzliche Aufhören der ersten Kurve, und nach 2′ zieht sie eine ähnliche Kurve. Bei Probe mit permanenter Kontraktion (Fig. 4) entsteht eine Linie mit vielen Schwingungen, die am Ende ziemlich plötzlich abfällt.

2. F. W. Dienstmädchen, 20. J. alt. (Polikliniknummer 40. 1903.)

Anamnese. — Vater an Krebs gestorben; Mutter nervös; zwei Schwestern an Schwindsucht gestorben.

In der Jugend war Patientin ihren Angaben nach gesund; vor zwei Jahren Halskatarrhe, kann seither nur flüstern. Viel Kopfweh, träumt viel, wechselnde Gemütsstimmung, Schmerzen in der Milzgegend, hustet, behauptet Blut expektoriert zu haben, fühlt immer Schmerzen und Stiche im Halse.

Status praesens. — Schwache Muskulatur, Zunge etwas belegt, Cor normal, Pulmones keine Ronchi. Nach Dr. Huysman im Larynx nichts Abnormes zu finden; lacht links stärker als rechts; beim Zähnezeigen kein Innervationsunterschied. Hypoglossus intakt, dynamometrisch R. 50, 40, 52, L. 25, 50, 48; links Supraorbitalpunkt, Mentalpunkt, Mamma- und Iliakalpunkt empfindlicher als rechts; Palatum- und Pharynxreflexe abwesend; Corneal-, Bulbar- und Konjunktivalreflexe anwesend, Kniesehne- und Achillessehnereflexe erhöht, symmetrisch, Plantarreflexe normal, kein Romberg. Gefühlssinn und Muskelsinn normal. Aphonie.

Der Gesichtskreis wurde nicht betrachtet. Bald ging Patientin nach einer anderen Poliklinik, wo auch die Diagnose Hysterie gemacht wurde.

Fig. 5 gibt die ergographische Kurve der Patientin wieder. Die Übereinstimmung mit Kurve 4 ist augenscheinlich.

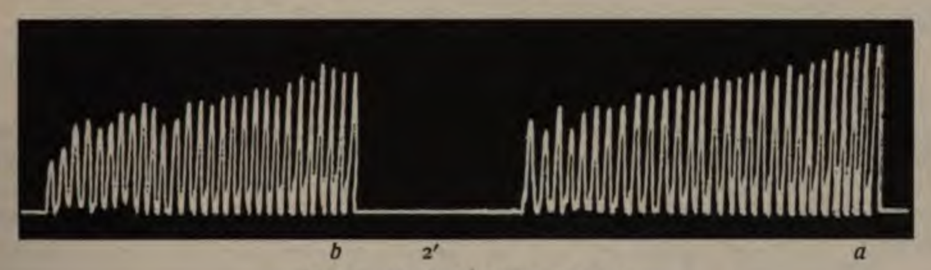



Fig. 5. Weibliche Hysterie (2).

3. A. J. R., 19 Jahre alt, Schneider. (Polikliniknummer 51. 1903.)

Anamnese. — Eltern leben. Vater gesund; Mutter unruhig, leidet an Kongestionen; ein Bruder schwachsinnig.

Patient zur richtigen Zeit geboren ohne Kunsthilfe, lernte zur richtigen Zeit laufen und sprechen, lernte in der Schule schwer, sprach bis zum sechsten Jahre gut, fing dann an zu stottern; Vater sagt: durch Nachahmung, Mutter: infolge von Schrecken (war ins Wasser gefallen).

Die Beschwerden sind: Globus, Klopfen in der Stirne, kalte Füsse und Kongestionen nach dem Kopf, träumt viel, morgens melancholisch, Stiche in der Brust, im rechten Arm und in der rechten Wade.

Der Vater teilt mit: Patient erschrickt leicht, lügt und phantasiert, machte vor kurzer Zeit einer Tante unsittliche Anträge.

Status praesens. — Gute Muskulatur, Scheitel leichte linke Stenose, Narbe in der Haut über Tuber frontale dexter, Ohrläppchen angewachsen, spina Darwini; nach Dr. Huysman chron. Otitis media purulenta. Facialis- und Hypoglossusinnervation normal. Dynamometrisch R. 50, 53, 53, L. 70, 62, 60, rechts Supraorbitaldruckpunkt, links Mentaldruckpunkt, Jugulumdruckpunkt, rechts auf Scapula beim Druck sehr empfindlich; Iliakaldruckpunkt R > L., Palatumreflex links sehr schwach, rechts abwesend; Pharynxreflex

links anwesend, rechts abwesend; Kniesehne- und Achillessehnereflexe erhöht, symmetrisch; Plantarreflexe schwach; Hypalgesie der linken Körperhälfte.

Augenuntersuchung. Dr. Rochat: V. O. D. S. nach Korrektion von Myopie 0,25 = 6/6. Fundi normal. Gesichtskreise O. D. S. von Rot und Grün fallen zusammen. Linker und rechter Gesichtskreise sind identisch. Bei Ermüdung und Wiederholung der Untersuchung keine Veränderung in den Grenzen. Für Rot und Grün also ansehnliche konzentrische Gesichtsfeldeinengung.

Patient zieht Kurve 6.

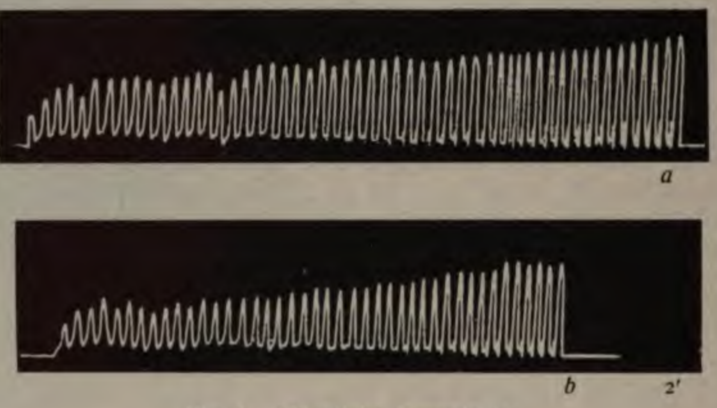



Fig. 6. Männliche Hysterie (3).

4. M. de B., Lehrerin an der Strickschule. (Polikliniknummer 39. 1904.)

Geschickt von der Augenklinik. Nach Dr. Rochat starke konzentrische Gesichtskreiseinschränkung.

Anamnese. — Vater an Schwindsucht gestorben; Mutter war immer nervös, im Alter von 65 Jahren gestorben, an welcher Krankheit ist Patientin unbekannt; Familie der Mutter sehr nervös, eine Schwester der Mutter immer unter ärztlicher Behandlung, klagt über Geräusch in den Eingeweiden; zwei Brüder und zwei Schwestern nach Patientin gesund.

Patientin sagt, daß sie in der Jugend stets gesund war bis zum Alter von 17 Jahren, wo sie eine Nervenkrankheit bekam. (Kopfweh, hatte die Sprache verloren, wurde deshalb vier Monate lang elektrisiert.) Danach nie mehr gesund.

Leidet viel am Halse; dies fängt mit Müdigkeit in Beinen und Armen an und zieht nach dem Hals. Viel Magenschmerzen, Vomieren, schläft nur dann schlecht, wenn sie beim Arzt gewesen ist; bald traurig, bald heiter, kann schlecht sehen. Guter Appetit, schlechter Stuhlgang.

Status praesens. — Schwache Muskulatur. Cor und Pulmones intakt. Facialis und Hypoglossus-Innervation intakt. Dynamometrisch R. 50, 40, L. 40, 48. Kniesehne- und Achillessehnereflexe symmetrisch, erhöht. Palatum und Pharynxreflexe L. abwesend, R. deutlich. Hemianästhesie über der ganzen linken Körperhälfte, Pupillenreaktion normal, Supraorbitalpunkt L. empfindlicher als R., Iliakalpunkte L. > R.

Patientin zieht wieder eine ähnliche Kurve wie Fig. 3, 5 und 6. In 15 ähnlichen Fällen von Hysterie fanden sich die mehr oder weniger typischen mit den abgebildeten übereinstimmenden Kurven.

Bei zwei Patienten fand ich später, als der Zustand viel gebessert war, daß die Hebungen nicht mehr plötzlich aufhörten, sondern sich allmählich der Abszisse näherten. Die Kurven sahen in diesen Fällen schon einigermaßen denen bei Gesunden ähnlich, aber liefen doch viel weniger schroff ab.

## Neurasthenie.

Die Diagnose „Neurasthenie" wurde angenommen, wenn Patienten Beschwerden sowohl physischer als psychischer Art hatten.

Physische, als: motorische oder sensorische Ermüdung, Kopfdruck, Agrypnie, nervöse Dyspepsie, vasomotorische Symptome, Überempfindlichkeit, Druckpunkte.

Psychische, als: intellektuelle Ermüdung, Reizbarkeit und intermittierende Depression.

Es zeigte sich, daß in den meisten Fällen von Neurasthenie, wo die Ermüdungssymptome in den Vordergrund traten, die Linie, welche die Spitzen der Hebungshöhen der ersten Kurve vereinigt, eine gerade ist oder im Anfang einen konkaven Teil nach oben bildet.

In vielen Fällen ist die erste Hebung in der ersten Kurve die höchste, in der zweiten Kurve ist die Stufe von Bowditsch vorhanden.

Die durchschnittliche Hebungshöhe, die Anzahl von Hebungen und die kg Mr. Arbeit ist bei Neurasthenie weniger als bei Gesunden, sowohl in der ersten als in der zweiten Kurve.

Der Ermüdungskoeffizient ist bei Gesunden und bei Neurasthenie in der ersten Kurve fast gleich, in der zweiten Kurve bei Neurasthenie kleiner.

Die durchschnittliche Abweichung von der durchschnittlichen Hebungshöhe ist in der ersten und zweiten Kurve bei Neurasthenie kleiner als bei Gesunden.

Ich lasse einige Krankheitsfälle mit Kurven folgen, um das Gesagte zu erläutern:

1. M., jur. Student, 28 Jahre alt. 14./1. 1904.

Anamnese. — Eltern leben. Vater gesund; Mutter sehr nervös; Bruder und Schwester nervös. Patient sagt, daß er in seiner Jugend immer gesund war, war Kandidat, als der Krieg in Südafrika begann. Als Afrikaner geboren, zog er mit in den Streit, machte einen Teil des Krieges mit und saß $1^1/_2$ Jahr in Vorder-Indien gefangen.

Dann begannen seine Beschwerden: bald körperlich und geistig ermüdet, Kopfdruck, Schlaflosigkeit, fühlt sich gedrückt. Träumt viel über den Krieg. Kein Potus. Lues und Gonorrhöe verneint.

Status präsens. — Belegte Zunge. Cor und Pulmones intakt. Dynamometrisch R. 90, 90, L. 90, 84. Facialis und Hypoglossus-Innervation normal, Pupillenreaktion normal. Kniesehne- und Achillessehnereflexe erhöht. Palatum- und Pharynxreflexe deutlich, symmetrisch, keine Spinalirritation. Supraorbital- und Mentalpunkte. Gefühlssinn und Muskelsinn normal, kein Romberg.

Patient zieht Kurve No. 7 (Seite 98).

Die Linie, welche die Spitzen der Hebungshöhen der ersten Kurve vereinigt, ist ungefähr eine gerade Linie.

2. Frl. W., 18 Jahre alt.

Anamnese. — Eltern gesund. Die Mutter ihrer Mutter litt einige Zeit an Zwangsvorstellungen; ein Bruder sehr nervös. Schwester der Mutter und eins ihrer Kinder nervenkrank.

Patientin als Kind keine Krämpfen, stets gesund, lernte leicht, bekam im Alter von 14 Jahren Typhus, im Alter von 15 Jahren die Menses. Danach klagte sie über Müdigkeit und Zwangsvorstellungen (Gedanke, daß sie scheintot begraben werden würde, mit Angst verbunden). Viele Zwangshandlungen, Angst, wahnsinnig zu werden. Klagt über Schläfrigkeit. Kann ihre Andacht nicht konzentrieren. Sehr reizbar. Schlaf und Appetit gut.

Status präsens. — Außer empfindlichen Supraorbitaldruckpunkten keine körperlichen Abweichungen.

Patientin zieht eine ähnliche Kurve wie Kurve 7.

Bei zwei Fällen von Neurasthenie fand ich das Symptom von Kontraktur.

Wir sehen, daß die Linie, welche die Fußpunkte der Hebungen vereinigt, sich bogenartig von der Abszisse entfernt. Das Symptom, welches von Mosso auch gefunden worden ist, sieht dieser als eine Ermüdungserscheinnng an.

Nach meiner Meinung entsteht es aber durch Mangel an Übung, ist also als technischer Fehler aufzufassen.

Als Illustration hierzu gebe ich die Kurven No. 8 und 9 von einem an Neurasthenie Leidenden, welchen ich im psychologischen Laboratorium zu Halle untersuchte.

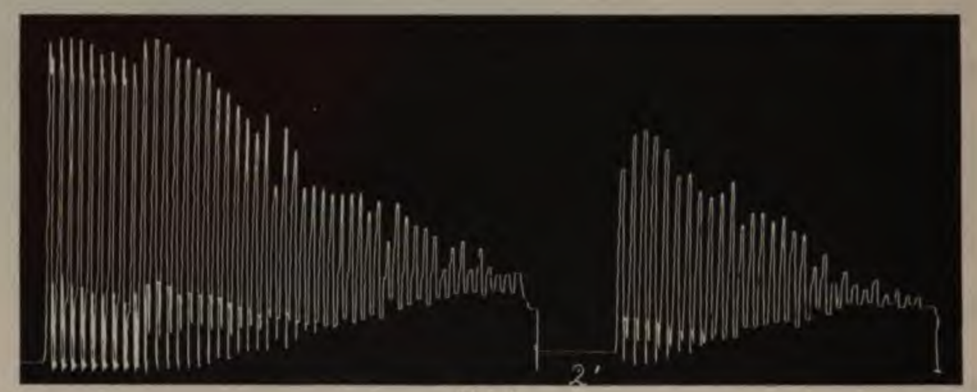



Fig. 8.

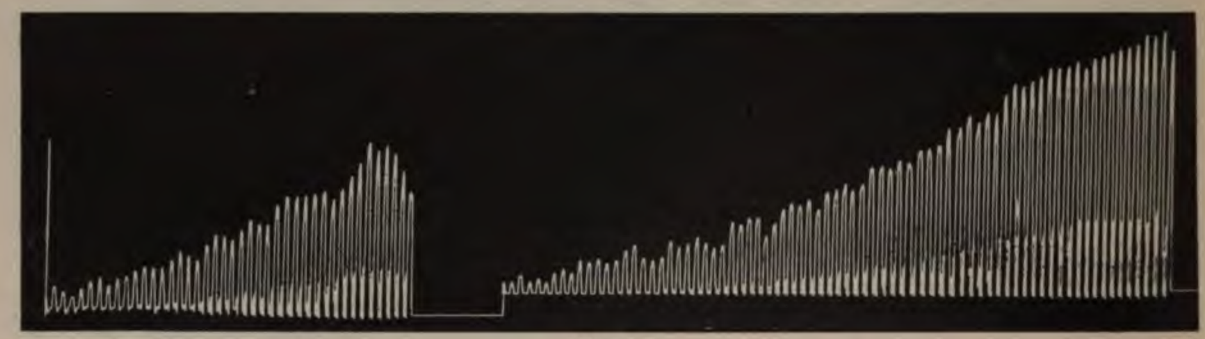


Fig. 9.



Fig. 10.

Fig. 8, 9 u. 10. Ergogramme vom gleichen Patienten (Neurasthenie).
Fig. 8 mit, Fig. 9 ohne Kontraktur, Fig. 10 bei permanenter Kontraktion. Fig. 8 ist von links nach rechts zu lesen.

Wie man sieht, ist bei Kurve 8 eine starke Kontraktur sichtbar. Patient hatte wahrscheinlich die Aufgabe nicht genügend verstanden und das Gewicht nicht zur rechten Zeit zurückfallen lassen. Nachdem ich es ihm deutlicher gesagt hatte, zog er am nächsten Tag Kurve No. 9, wo beinahe keine Spur von Kontraktur mehr zu sehen ist. Die Probe, am darauffolgenden Tag noch einmal wiederholt, gab dasselbe Resultat.

Fig. 10 stellt die Kurve der permanenten Kontraktion desselben Patienten dar.

## Chorea.

An Chorea Leidende geben eine sehr eigentümliche Kurve mit vielen Schwankungen. Diese entstehen durch einen Widerstreit zwischen willkürlichen und unwillkürlichen Kontraktionen; einmal schwächen die unwillkürlichen die willkürlichen Kontraktionen, dann wieder werden die willkürlichen durch die unwillkürlichen gestärkt.

Fig. 11 stellt die Kurve einer Patientin aus der Halleschen Klinik dar.

Nach meiner Untersuchung teilte ich Herrn Prof. Ziehen meine Ansicht mit, daß es sich nach der Kurve um eine Patientin mit Chorea auf hysterischem Boden handeln müsse, was von ihm bejaht wurde.

Wie man sieht, fängt Patientin bei *a* zu ziehen an, ist bei *b*, wie sie sagt, ganz ermüdet; fängt nach 2′ wieder bei *c* an und ist bei *d* wieder ganz ermüdet.

Typisch ist hier also neben den starken Schwankungen, abhängig von Chorea, das plötzliche Aufhören der Hebungen, abhängig von Hysterie.

Fig. 12 stellt die permanente Kontraktion einer Patientin, welche an Chorea Sydenhamii nach Rheumatismus leidet, dar. Charakteristisch sind die starken unregelmäßigen Schwankungen bei langsamem Abfall der Kurve.

## Dementia hebephrenica.

Von acht Patienten habe ich Proben genommen. Die meisten waren schon jahrelang krank. Nur einer war vor verhältnismäßig kurzer Zeit krank geworden.

Die Kurve eines Patienten mit sehr starker Apathie war ähnlich derjenigen eines an Hysterie Leidenden; die Kurven der übrigen Patienten kamen ungefähr denen von Gesunden gleich.

Bei Hebephrenie ist die Stufe von Bowditsch im allgemeinen deutlicher als bei Gesunden.

Die höchste Hebung ist durchschnittlich bei der ersten Kurve die dritte und bei der zweiten Kurve die sechste Hebung. Die durchschnittliche Hebungshöhe und die kg Mr. Arbeit sind kleiner als bei Gesunden, die Zahl der Hebungen ist ungefähr gleich oder größer als bei Gesunden, in allen Fällen größer als bei Neurasthenie.

Der Ermüdungskoeffizient und die durchschnittliche Abweichung von der durchschnittlichen Hebungshöhe sind bei Hebephrenikern kleiner als bei Gesunden.

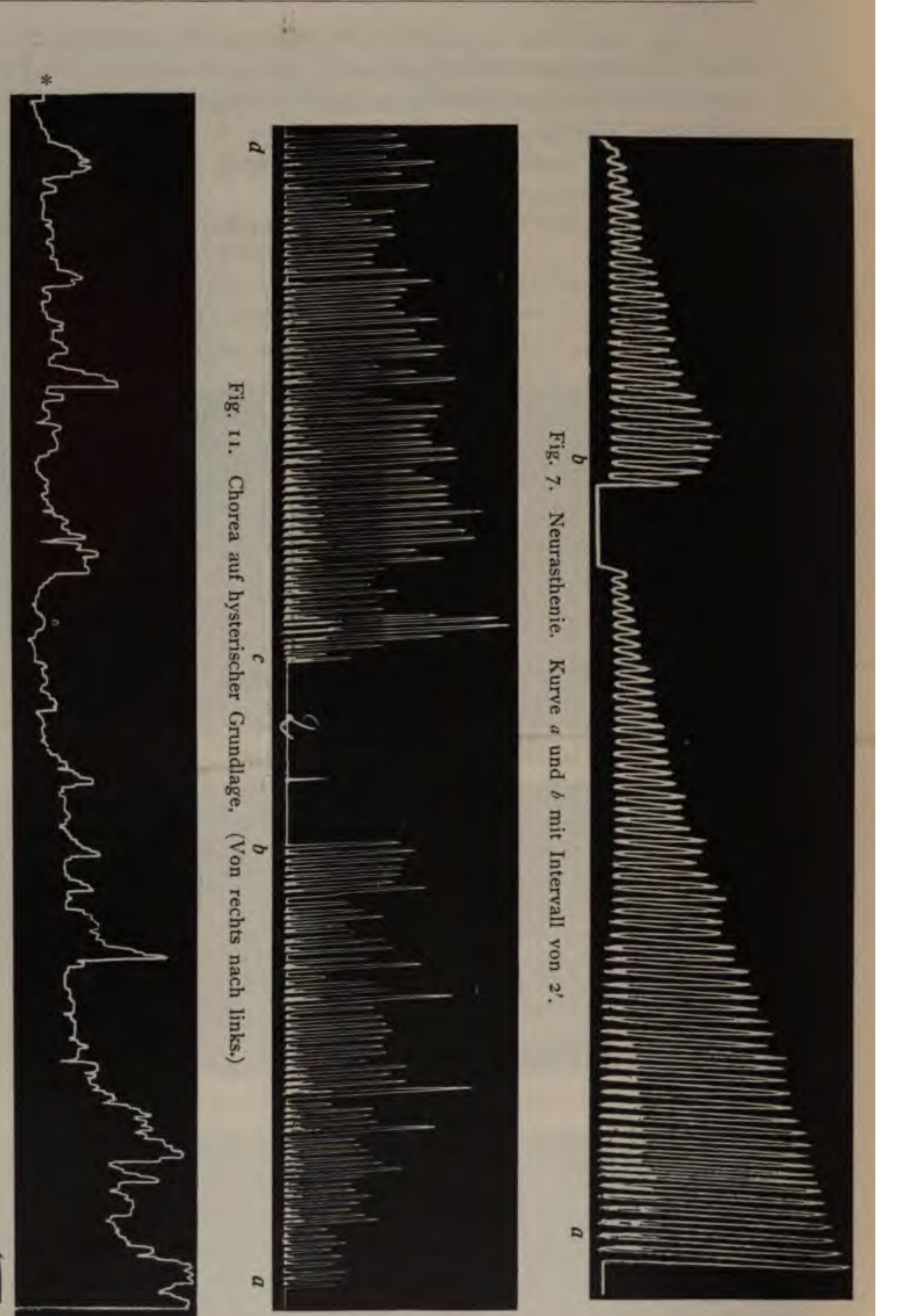



Fig. 7. Neurasthenie. Kurve *a* und *b* mit Intervall von 2'.

Fig. 11. Chorea auf hysterischer Grundlage. (Von rechts nach links.)

Fig. 12. Chorea Sydenham. — Permanente Kontraktion. (Bei * Kurve durchgeschnitten.)

Dementia epileptica.

Ich habe von acht Patienten Proben aufgenommen. Die Form der Kurven bietet nicht viel Interessantes dar. Die Stufe von Bowditsch ist im allgemeinen deutlicher als bei Gesunden. Die höchste Hebung ist durchschnittlich bei acht Fällen in der ersten Kurve die sechste, in der zweiten Kurve die siebente Hebung.

Die durchschnittliche Hebungshöhe ist im allgemeinen kleiner, die Zahl der Hebungen sowohl in der ersten wie in der zweiten Kurve größer als bei Gesunden.

Der Ermüdungskoeffizient und die durchschnittliche Abweichung von der durchschnittlichen Hebungshöhe sind viel kleiner als diejenigen bei Gesunden.

Dementia paralytica.

Auch hier hat die Form der Kurven nicht viel Interessantes. Die Stufe von Bowditsch ist in der ersten Kurve deutlich; die höchste Hebung ist in der ersten und zweiten Kurve durchschnittlich (in fünf Fällen) die fünfte Hebung.

Die durchschnittliche Hebungshöhe, die Zahl der Hebungen und die kg/m Arbeit sind in der ersten Kurve kleiner als die bei Gesunden; die durchschnittliche Hebungshöhe der zweiten Kurve ist ebenfalls kleiner, aber die Zahl der Hebungen im ganzen größer, indem die kg/m Arbeit nicht viel von derjenigen bei Gesunden abweicht.

Der Ermüdungskoeffizient und die durchschnittliche Abweichung von der durchschnittlichen Hebungshöhe sind kleiner als diejenigen bei Gesunden.

**Kritische Erörterungen.**

Beim Durchsehen der Literatur über diesen Gegenstand überraschte mich in einer Arbeit von Féré (Revue de Médicine 1902, Seite 757) die Übereinstimmung zwischen den Kurven, welche Féré zieht, und denjenigen, welche ich bei Hysterie fand. Féré hat eine Anzahl von Publikationen auf ergographischem Gebiete geliefert. Er fand, daß die Arbeit graduell abnehme, wenn der Muskel im gleichen Rhytmus faradisiert wurde, bei Hebung eines Gewichtes von 3 kg. Folgt die faradische Reizung in der Pause, so kommt zuerst eine Verringerung, dann eine Steigerung der Arbeit und danach eine Periode vieler Schwankungen vor. Dissonanzen, vorzüglich die kleine Quinte, verringern nach seinen Angaben die ergographische Arbeit; die harmonischen Intervalle, die kleine Terz ausgenommen, vermehren die Arbeit.

Wenn er eine schwingende Stimmgabel mit Hilfe eines Elektromagneten auf einen arbeitenden Muskel einwirken ließ, erhielt er bei vorhergehender Ruhe zuerst eine kurze Zunahme und nachher eine baldige und schnelle Abnahme der Arbeit.

Wirkt die Stimmgabel während des Ermüdungsstadiums, so sieht man deutliche und fortwährende Steigerung der Arbeit.

Bei geschlossenen Augen, wobei der normale physiologische Reiz fehlt, sah er eine Verringerung der Arbeit; ließ er zu gleicher Zeit eine Stimmgabel erzittern, so sah er ansehnliche Vermehrung im Anfang.

Féré behauptet, daß der Einfluß eines bestimmten Tones auf die Muskelarbeit morgens und abends verschieden sei. Féré untersuchte auch die Wirkung von Elektromagneten und von verschiedenen Geruchsmitteln auf die

Muskelarbeit. Er kommt dabei zu sehr ungewöhnlichen Resultaten. Die eigentümliche Form seiner Kurve und seine ungewöhnlichen Resultate gaben mir Anlaß, an seinen Proben zu zweifeln. Prof. Zwaardemaker[1]) hat daher auf meine Bitte hin einzelne von Férés Experimenten durch Studenten wiederholen lassen.

Ich lasse hier einige Resultate von den nachgeahmten Experimenten folgen: Probe mit dem Elektromagnete (Revue de Médicine 1902, Seite 753); man arbeitet mit dem Mossoschen Ergographen.

Der Mittelfinger hebt jede Sekunde ein Gewicht von 3 kg bis zu vollkommener Erschöpfung; nach einer Ruhepause von einer Minute nimmt man jedesmal die Arbeit wieder auf.

Nach dem zwölften Ergogramme wird der Magnet in einer Entfernung von 1 cm vom vordersten Teil des Unterarmes gestellt.

Diese Probe wurde von den Herren Noyons und Ruysch einige Male und auch von mir selber wiederholt; bei keiner unserer Proben war etwas von den großen Kraftschwankungen, welche Féré der Wirkung des Elektromagneten beimißt, zu sehen.

Als Beweis gebe ich in der folgenden Tabelle zum Vergleich die Resultate, zu denen Féré gekommen ist und die Zahlen von 26 Ergogrammen, die Ruysch erhalten hat:

Tabelle 1.

| Féré | | | | | Ruysch | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ergogramme | Totale Hebungshöhe m | Zahl der Hebungen | Arbeit in kg | Durchschnittl. Höhe cm | Ergogramme | Totale Hebungshöhe m | Zahl der Hebungen | Arbeit in kg | Durchschnittl. Höhe cm |
| 1 | 3,21 | 60 | 9,63 | 5,35 | 1 | 2,40 | 250 | 7,29 | 9,59 |
| 2 | 1,72 | 34 | 5,16 | 5,05 | 2 | 0,75 | 102 | 2,25 | 7,37 |
| 3 | 1,46 | 27 | 4,38 | 5,40 | 3 | 0,89 | 120 | 2,67 | 7,43 |
| 4 | 1,22 | 25 | 3,66 | 4,88 | 4 | 0,75 | 92 | 2,25 | 8,09 |
| 5 | 1,00 | 20 | 3.00 | 5,00 | 5 | 0,53 | 66 | 1,59 | 8,68 |
| 6 | 0,82 | 16 | 2,46 | 5,12 | 6 | 0,63 | 84 | 1,89 | 7,47 |
| 7 | 0,45 | 10 | 1,35 | 4,50 | 7 | 0,59 | 70 | 1,77 | 8,36 |
| 8 | 0,55 | 11 | 1,65 | 5,00 | 8 | 0,58 | 59 | 1,74 | 9,77 |
| 9 | 0,55 | 12 | 1,65 | 4,58 | 9 | 0,65 | 83 | 1,95 | 7,83 |
| 10 | 0,45 | 10 | 1,35 | 4,50 | 10 | 0,53 | 76 | 1,59 | 6,93 |
| 11 | 0,38 | 8 | 1,14 | 4,75 | 11 | 0,67 | 73 | 2,01 | 9,13 |
| 12 | 0,31 **magnet** | 7 | 0,93 | 4,42 | 12 | 0,57 **magnet** | 67 | 1,71 | 8,51 |
| 13 | 0,28 | 7 | 0,84 | 4,00 | 13 | 0,54 | 71 | 1,62 | 7,54 |
| 14 | 0,24 | 6 | 0,72 | 4,00 | 14 | 0,48 | 70 | 1,47 | 6,90 |
| 15 | 3,41 | 57 | 10,23 | 5,98 | 15 | 0,51 | 76 | 1,53 | 6,76 |
| 16 | 3,76 | 61 | 11,28 | 6,16 | 16 | 0,27 | 52 | 0,81 | 5,27 |
| 17 | 1,26 | 21 | 3,78 | 6,00 | 17 | 0,50 | 68 | 1,53 | 7,40 |
| 18 | 3,36 | 57 | 10,08 | 5,89 | 18 | 0,41 | 62 | 1,23 | 6,67 |
| 19 | 0,35 | 7 | 1,05 | 5,00 | 19 | 0,43 | 50 | 1,29 | 8,01 |
| 20 | 0,24 | 6 | 0,72 | 4,00 | 20 | 0,46 | 72 | 1,38 | 6,43 |
| 21 | 0,20 | 5 | 0,60 | 4,00 | 21 | 0,28 | 47 | 0,84 | 6,02 |
| 22 | 3,79 | 63 | 11,37 | 6,01 | 22 | 0,22 | 45 | 1,66 | 4,83 |
| 23 | 0,20 | 5 | 0,60 | 4,00 | 23 | 0,30 | 49 | 0,93 | 6,17 |
| 24 | 0,16 | 4 | 0.40 | 4,00 | 24 | 0,26 | 41 | 0,78 | 6,36 |
| 25 | 0,24 | 6 | 0,72 | 4,00 | 25 | 0,19 | 41 | 0,57 | 4,74 |
| 26 | 4,12 | 70 | 12,36 | 5,88 | 26 | 0,19 | 35 | 0,57 | 5,4 |

[1]) Hierbei sage ich ihm meinen herzlichsten Dank für sein Entgegenkommen sowie den Herren cand. Ärzten Noyons, Ruysch, Hermanides und Le Heux für die viele Mühe, welche sie sich gemacht haben.

In der „Nouvelle Iconographie de la Salpetrière Tome XIV 1901“ publiziert Féré Resultate, welche er über die Wirkung von verschiedenen Geruchsmitteln auf die Muskelarbeit am Ergographen bekommen hat.

Im Experimente 1 roch er Zimtöl während des Ziehens von vier Ergogrammen mit Ruhepause von einer Minute; im Experiment 2 roch er schon zwei Minuten vor dem Ziehen und auch während des Ziehens Zimtöl; im Experiment 3 vier Minuten zuvor, und in all diesen Fällen bekam er eine Zunahme der ergographischen Arbeit. Roch er im Experimente 4 acht Minuten lang vor dem Ziehen Zimtöl, so sah er Abnahme der Arbeit.

Im Experimente 5 roch er zwölf Minuten zuvor Zimtöl und während der ersten vier Ergogramme; er bekam dann eine abnorme Verringerung der Arbeit; pausierte er darauf fünf Minuten und roch während der Zeit kein Zimtöl, so bekam er eine enorme Steigerung der Arbeit.

Diese Proben Férés wurden nunmehr von den cand. Ärzten Hermanides und Le Heux wiederholt.

Zum Vergleiche lasse ich in Tabelle 2 und 3 die Resultate der Versuche von Féré und von Hermanides und Le Heux folgen. Tabelle 2 enthält diejenigen von Experiment 5, die Ergogramme sind alle mit einer Ruhepause von einer Minute gezogen worden, nach jeder Serie von vier Ergogrammen folgt eine Pause von fünf Minuten. Es wurde Zimtöl gerochen während zwölf Minuten vor der Probe und während der ersten vier Ergogramme.

Tabelle 2.

| Féré | | | | Hermanides | | | | Le Heux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totale Hebungshöhe m | Anzahl der Hebungen | kg/m Arbeit | Durchschnittl. Heb.-höhe cm | Totale Hebungshöhe m | Anzahl der Hebungen | kg/m Arbeit | Durchschnittl. Heb.-höhe cm | Totale He bungshöhe m | Anzahl der Hebungen | kg/m Arbeit | Durchschnittl. Heb.-höhe cm |
| 1. Serie | | | | | | | | | | | |
| 1,21 | 25 | 3,63 | 4,84 | 3,00 | 70 | 9,00 | 4,29 | 1,86 | 78 | 5,58 | 2.39 |
| 0,54 | 13 | 1,62 | 4,15 | 0,82 | 29 | 2,46 | 2,85 | 0,70 | 41 | 2,10 | 1,71 |
| 0,43 | 10 | 1,29 | 4,30 | 0,58 | 23 | 1,74 | 2,52 | 0,65 | 39 | 1,95 | 1,67 |
| 0,39 | 8 | 1,17 | 4,87 | 0,60 | 26 | 1,80 | 2,33 | 0,67 | 43 | 2,01 | 1,50 |
| | | 7,71 | | | | 15,00 | | | | 11,64 | |
| 2. Serie ohne Reiz (nach 5 Minuten Pause) | | | | | | | | | | | |
| 4,51 | 95 | 13,53 | 4,74 | 2,27 | 56 | 6,81 | 4,05 | 1,40 | 71 | 4,20 | 2,00 |
| 2,58 | 62 | 7,74 | 4,16 | 0,44 | 19 | 1.32 | 2.32 | 0,89 | 64 | 2,67 | 1,39 |
| 1,57 | 35 | 4,71 | 4,48 | 0,28 | 19 | 0,87 | 1,50 | 0,81 | 53 | 2,43 | 1,53 |
| 1,05 | 24 | 3,15 | 4,37 | 0,22 | 17 | 0,63 | 1,34 | 0,71 | 60 | 2,12 | 1,18 |
| | | 29,13 | | | | 9,63 | | | | 11,42 | |

Experiment 6. Zimtöl gerochen während 16 Minuten vor der Probe und während der ersten vier Ergogramme.

Tabelle 3.

| Féré | | | | Hermanides | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totale Hebungshöhe m | Anzahl der Hebungen | kg/m Arbeit | Durchschnittliche Hebungsh. cm | Totale Hebungshöhe m | Anzahl der Hebungen | kg/m Arbeit | Durchschnittliche Hebungsh. cm |
| 1. Serie | | | | | | | |
| 0,60 | 11 | 1,80 | 5,45 | 2,99 | 63 | 8,97 | 4,75 |
| 0,44 | 10 | 1,32 | 4,40 | 0,78 | 30 | 2,34 | 2,61 |
| 0,34 | 8 | 1,02 | 4,25 | 0,63 | 39 | 1,89 | 1,63 |
| 0,40 | 9 | 1,20 | 4,44 | 0,52 | 36 | 1,56 | 1,47 |
| | | 5,34 | | | | 14,76 | |
| 2. Serie (ohne Zimtöl) | | | | | | | |
| 2,79 | 59 | 8,37 | 4,72 | 2,04 | 61 | 6,12 | 3,35 |
| 2,35 | 54 | 7,05 | 4,35 | 0,30 | 26 | 0,90 | 1,17 |
| 1,23 | 28 | 3,69 | 4,39 | 0,29 | 29 | 0,87 | 1,02 |
| 1,08 | 25 | 3,24 | 4,32 | 0,28 | 28 | 0,84 | 1,02 |
| | | 22,35 | | | | 8,73 | |
| 3. Serie (ohne Reiz) | | | | | | | |
| 4,24 | 118 | 12,72 | 3,59 | 1,65 | 54 | 4,95 | 3,05 |
| 2,53 | 63 | 7,59 | 4,01 | 0,42 | 33 | 1,26 | 1,28 |
| 2,13 | 56 | 6,39 | 3,80 | 0,29 | 28 | 0,87 | 1,04 |
| 2,00 | 46 | 6,00 | 4,34 | 0,38 | 34 | 1,14 | 1,11 |
| | | 32,70 | | | | 8,22 | |
| 4. Serie (ohne Reiz) | | | | | | | |
| 3,20 | 76 | 9,60 | 4,21 | 1,12 | 54 | 3,36 | 2,08 |
| 1,12 | 26 | 3,36 | 4,31 | 0.28 | 25 | 0,84 | 1,12 |
| 0,87 | 21 | 2,61 | 4,14 | 0,29 | 25 | 0,87 | 1,16 |
| 0,92 | 21 | 2,76 | 4,38 | 0,26 | 27 | 0,78 | 0,96 |
| | | 18,33 | | | | 5,85 | |
| 5. Serie (ohne Reiz) | | | | | | | |
| 0,40 | 11 | 1,44 | 4,36 | 0,69 | 45 | 2,07 | 1,37 |
| 0,40 | 10 | 1,20 | 4,00 | 0,21 | 25 | 0,63 | 1,01 |
| 0,36 | 9 | 1,08 | 4,00 | 0,37 | 34 | 1,11 | 0,99 |
| 0,25 | 6 | 0,75 | 4,00 | 0,36 | 33 | 1,08 | 1,01 |
| | | 4,47 | | | | 4,89 | |
| 6. Serie (Ammonia gerochen) | | | | | | | |
| 4,40 | 102 | 13,20 | 4,30 | 0,63 | 46 | 1,89 | 1,37 |
| 2,29 | 56 | 6,87 | 4,08 | 0,26 | 26 | 0,78 | 1,01 |
| 1,87 | 44 | 5,01 | 4,25 | 0,24 | 24 | 0,72 | 0,99 |
| 1,57 | 35 | 4,71 | 4,48 | 0,29 | 29 | 0,87 | 1,01 |
| | | 30,39 | | | | 4,26 | |

Auch die Berechnung der anderen Experimente von Hermanides und Le Heux bewies, daß das Riechen von Zimtöl keinen Einfluß hat auf die Muskelarbeit.

Angesichts dieser völlig widersprechenden Ergebnisse muß man sich die Frage vorlegen, wie läßt es sich erklären, daß Féré zu solchen eigenartigen Resultaten kommen konnte?

Dafür teile ich die Probe, welche Maggiora machte, mit.

Maggiora fand, daß er nach einer zweistündigen Ruhepause mit dem Mossoschen Ergographen wieder eine Erschöpfungskurve ziehen konnte, welche der zuvor erhaltenden ersten Ermüdungskurve gleich kam. Machte er jedoch nur 15 Hebungen, so ergab sich ihm, daß er bereits nach einer halben Stunde wieder 15 gleichartige Hebungen ziehen konnte.

Darauf machte er folgende Probe:

Den einen Tag zog er jede zwei Stunden Erschöpfungskurven und den anderen Tag jede halbe Stunde 15 Hebungen und fand dann, daß er im letzten Falle zweimal mehr kg/m Arbeit getan hatte als im ersten Falle. Die letzten Hebungen der Erschöpfungskurve ermüden also am meisten.

Die Probe der 15 Hebungen ist einigermaßen mit den Proben von Féré zu vergleichen. Bei Maggiora sehen wir ein bewußtes Aufhören, er spart seine Kraft; bei Féré ein unbewußtes Aufhören, auch er spart seine Kraft.

Diese nicht bewußte Kraftersparnis und eine erhöhte Suggestibilität sind nach meiner Meinung als die Ursachen der besonderen Resultate, zu denen Féré kommt, anzusehen.

Die Ergebnisse unserer oben besprochenen Experimente sind ein sicherer Beweis dafür, daß die Resultate Férés, die er durch seine ergographischen Untersuchungen gewonnen hat, ganz unrichtig sind.

Die absteigende Linie der Kurve soll man nicht für den Ausdruck absoluter Kraftlosigkeit halten. Darauf hat Trèves mit Recht aufmerksam gemacht. Immer wird wohl ein anderes Gewicht oder ein anderer Rhythmus gefunden werden, wobei Fortfahrung der Arbeit möglich wird. Zwar kann man sagen, daß am Ende der Kurve eine momentane Ermüdung der Muskeln für ein bestimmtes Gewicht und einen bestimmten Rhythmus besteht.

Mosso dachte, daß die Ermüdung hauptsächlich eine periphere Erscheinung war, weil die Kurve, durch elektrischen Reiz, also bei Ausschließung vom psychischen Faktor erhalten, noch eine gewisse Ähnlichkeit mit der „courbe volontaire" hatte.

Nach ihm ist Ermüdung auch teilweise von zentralem Ursprung. Wenn es ihm beim Ziehen eines Ergogrammes unmöglich war, noch mehr das Gewicht zu heben, so war es doch möglich, Kontraktionen durch elektrischen Reiz zu erhalten.

Die Kurve durch die Kraft des Willens mit einem Gewicht von 5 kg und die Kurve durch elektrischen Reiz mit einem Gewicht von 50 g sind aber nicht miteinander zu vergleichen. Féré verbesserte deshalb das Experiment von Mosso, indem er zuerst eine Erschöpfung (?) mit 1 kg für den Willen hervorrief, danach elektrisch reizte und 1 kg hob. Dies konnte noch ohne Schmerz stattfinden. Auch er sah nach der Erschöpfung durch den Willen, daß Kontraktionen durch elektrischen Reiz möglich waren. Er bekam den gleichen Effekt, wenn er die Muskeln oder die Nerven an der inneren Seite des Armes elektrisierte. Gab es Erschöpfung durch elektrischen Reiz, so ward durch die Restauration der Zentren wieder Willenskonktration möglich.

Müller behauptet nun, daß all diese Konklusionen unrichtig sind. Es gebe keinen Vergleich zwischen dem Effekt einer künstlichen Muskelreizung und der willkürlichen Kontraktion; weder qualitativ noch quantitativ seien sie auf eine Linie zu stellen.

Mosso faradisierte bei seinen Proben nur den Nervus Medianus; dann werden also die M. Interossei nicht gereizt. Er ließ also den elektrischen Strom nicht auf alle Muskeln, welche durch den Willen bewegt werden, einwirken.

Jeder Vergleich ist daher unmöglich. Wenn wir nach Ermüdung durch den Willen den M. Medianus elektrisch reizen, so ist es kein Wunder, daß da noch Kontraktiouen möglich sind, denn in der Hauptsache haben beim Bilden des Ergogrammes die M. Interossei gewirkt.

Wenn Müller sowohl den N. Medianus wie den ramus prof. rami volaris mani v. d. N. Ulnaris bis zur Erschöpfung reizte, so waren gleich danach keine Willenskontraktionen mehr möglich. Dies würde also wieder dafür sprechen, daß der Sitz der Ermüdung peripher liegt.

Nach Maggiora sollte dies auch der Fall sein, weil die Ermüdung aufgehoben wird durch Massage. Wenn er Ergogramme mit einer Ruhepause von 15′ zieht, so kommt bei ihm die zweite Kurve der ersten gleich; danach werden die Kurven kleiner. Läßt er sich in den Ruhepausen jedesmal massieren, so zeigt es sich, daß die 8 ersten Kurven der ersten Kurve gleich kommen und sich dann erst zu verkleinern anfangen. Auch bekam er nach großer intellektueller Ermüdung durch Examinierung eine Verminderung der Muskelkraft, welche sowohl bei der Willenskurve wie bei der durch elektrische Reizung erhaltenen Kurve deutlich zu sehen war.

Es besteht also bei Gehirnarbeit auch eine periphere Ermüdung. Wir können annehmen, daß die Gehirnarbeit entweder Gifte bildet, welche durch die Zirkulation in die Muskeln gehen und diese zur Arbeit unfähig machen, oder daß sie den Muskeln mittels des Blutkreislaufes Stoffe entzieht; wie beim Fasten weniger edle Organe den nervösen Zentren Stoffe abtreten, um Verlust in denselben zu ersetzen.

Die Muskelschwäche nach dem Fasten wird schnell durch Nahrungsaufnahme verbessert. Die Nahrung übt bei außergewöhnlicher Gehirnarbeit, beim Wachen oder bei anstrengenden Märschen nur eine geringe erholende Wirkung aus. Man sollte sich's daher hinsichtlich der letzten Hypothese denken müssen, daß die Muskeln in allen diesen Fällen an Stoffen verschiedener Gattung ärmer werden. Diese Vermutung scheint aber zu kompliziert, und deshalb wird die erste Hypothese wohl die richtige sein. Ein Hund, den er 12—18 Stunden laufen ließ, zeigte giftiges Blut, denn wurde einem anderen Hunde davon eingespritzt, so entstanden Vergiftungssymptome.

So wird es denn wohl wahrscheinlich sein, daß sich bei cerebraler Arbeit Stoffe bilden, welche vergiftend auf die Muskeln einwirken. Dies soll ja die einfachste Erklärung von der Tatsache peripherer Ermüdung sein, welche durch Ermüdung nervöser Zentren entsteht.

Joteyko fand bei ihren ergographischen Studien am Menschen zwei Typen: den Type dynamogène und den Type inhibitoire.

Type dynamogène nennt sie denjenigen, welcher, nachdem seine rechte Hand eine ergographische Kurve gezogen hat, mit seiner linken mehr drückt als vor der Probe.

Die ergographische Ermüdung ist hier also ausschließlich eine periphere Kraftlosigkeit ohne Teilnahme der Willenszentra.

Type inhibitoire ist der Typus, der weniger drückt. Es ist dann also auch von zentraler Ermüdung die Rede. Sie findet diesen Typus dann auch mehr bei größeren Gewichten; die Energie muß dann stärker werden.

Joteyko schließt daraus, daß der erste Ermüdungsgrad mehr von peripherer, der letzte mehr von zentraler Art ist.

Nach Kraepelin steht die schnelle Ermüdung z. B. nach einer Minute beim Ziehen einer ergographischen Kurve in direktem Widerspruche zu anderen Erfahrungen psychischer Ermüdung. Von wirklicher Lähmung der zentralen Organe kann nach seiner Ansicht keine Rede sein.

Bei Apoplexie oder bei epileptischen oder anderen Insulten sind die Krämpfe oft von viel längerer Dauer; am Ende einer Kurve gelingt es zuweilen durch starke Willensanspannung noch einige Hebungen zu machen. Aus Erfahrungen des täglichen Lebens wissen wir, daß psychische Einflüsse schnell die Ermüdung aus den Gliedern bannt. Nach Kraepelin sollen es anstatt lähmender eher hemmende Wirkungen sein, welche die Muskelermüdung auf die Energie ausübt. Er meint, daß das Sinken der Ermüdungskurve durch das Nervensystem und durch die Muskeln bedingt wird.

Kraepelin und Hoch kamen aber durch ihre Experimente noch zu weiter reichenden Resultaten. Nach ihrer Ansicht bestimmen die Nervenzentren mehr die Zahl, die Muskeln mehr die Höhe der Ausschläge. Nach der Hauptmahlzeit ist die Zahl kleiner, die Höhe größer. Jeder kennt die geringe Lust zu geistiger Arbeit sogleich nach dem Mittagessen; die Willensreize erlahmen, die Zahl verringert sich; kommt dabei Steigerung der Höhe, so kann dies schwerlich dem Nervensystem zuzuschreiben sein, sondern wohl nur den Muskeln.

Weiter fanden sie, daß die psychische Disposition zur Arbeit, mit den Tagesstunden wechselnd, mehr Einfluß hat auf die Zahl; daß Übung mit dem Ergographen eine größere Anzahl von Hebungen gab, und daß nur im Anfang eine kleine Vermehrung der Höhe entstand. Auch fanden sie bei intellektueller Ermüdung eine kleinere Anzahl Hebungen. Dieses hatte Mosso, wie wir gesehen haben, auch schon bei Maggiora gefunden.

Lombard Warren und Cesarini haben gezeigt, daß man die Wirkung von Alkohol deutlich in der Willenskurve, gar nicht aber in der durch elektrischen Reiz erhaltenen Kurve sehen kann.

Dies beweist, daß Alkohol mehr wie ein zentraler Reiz wirkt. Beim Gebrauch von 15—30 g Alkohol sah Kraepelin Vermehrung der Hebungszahl. Auch dies zeigt, daß die Zahl der Hebungen mehr durch das Zentralnervensystem bestimmt wird.

Joteyko fand auf andere Weise dieselben Resultate. Bei sieben Types inhibitaires sah sie, außer Verringerung der dynamometrischen Kraft, daß in in den nachfolgenden Kurven die Zahl stets abnahm. Es bestand ein

Parallelismus zwischen der Abnahme dieser Resultate, d. h. zwischen dem Drucke des Dynamometers durch die Hand, welche nicht gearbeitet hat, und zwischen der Zahl der ergographischen Hebungen durch die andere Hand. Dies beweist wiederum, daß die Anzahl ergographischer Hebungen mehr von zentralen Vorgängen abhängig ist.

Daß die Zahl der Hebungen mehr durch das zentrale Nervensystem beeinflußt wird und die Höhe mehr durch das Muskelsystem, konnte ich auch nachweisen, indem ich Patienten mit zentraler Hemiparese bei Dementia paralytica, multipler Sklerose, Thrombosis cerebri mit dem gelähmten und mit dem gesunden Arme Kurven ziehen ließ und danach diese Kurven miteinander und mit denen eines an Dystrophia musculorum progressiva leidenden Patienten verglich.

Fig. 13 stellt die Kurve eines Patienten mit Hemiparese bei multipler Sklerose dar. Sie wurde durch den paretischen Arm gezogen. Vergleichen wir sie mit Fig. 14, welche eine Kurve desselben Patienten, von gesundem Arme gezogen, darstellt, so zeigt es sich klar, daß im ersten Falle die Zahl der Hebungen kleiner ist als in dem zweiten, während die durchschnittliche Hebuugshöhe in beiden Fällen nicht viel von einander abweicht.

Fig. 15 stellt eine Kurve eines Patienten mit Dystrophia muscularis progressiva dar; sie unterscheidet sich von den vorigen durch eine ziemlich große Anzahl von Hebungen in der ersten wie in der zweiten Kurve.

Zum Schlusse sage ich Herrn Prof. Ziehen meinen herzlichsten Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir in Halle Gelegenheit gegeben hatte, die letztgenannten Patienten zu untersuchen.




Fig. 13. Kurve von paretischem Arm bei multipler Sklerose.







Fig. 14. Derselbe Patient. Kurve des gesunden Armes (von links nach rechts).







Fig. 15. Dystrophia muscularis progressiva.

## Literatur.

H. Kronecker. Über die Ermüdung und Erholung der Muskeln. Berichte der Königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch. Mathem.-Phys. Klasse 1870—71.

Joteyko. Fatigues, Dictionnaire de Physiol. 1903.

Trèves. Sur les lois du travail musculaire.
Archiv Ital. d. Biologie 1898.

Scheffer. Studien über den Einfluß des Alkohols auf die Muskelarbeit. Archiv für experim. Pathol. u. Pharmakologie. Bd. XVIV.

Mosso. La fatigue intellektuelle et physique.

— Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme. Archiv Ital. d. Biologie. Tome XIII. 1890, p. 113.

Müller. Über Mossos Ergographen mit Rücksicht auf seine physiologischen und psychologischen Anwendungen. Wundt, Philosophische Studien. Bd. XVII.

Maggiora. Les lois de la fatigue é tudiées dans les muscles de l'homme. Archiv Ital. d. Biologie. T. XIII. 1890, p. 107.

Trèves. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis, die Ergographie betreffend. Archiv für die ges. Physiologie des Menschen und der Tiere. Bd. 58.

Lombard Warren. Effets de la fatigue sur la contraction musculaire volontaire. Archiv. Ital. d. Biologie 1890.

Hoch und Kraepelin. Über die Wirkung der Theebestandteile auf körperliche und geistige Arbeit. Psycholog. Arbeiten. Bd. I.

Féré. La sensibilité à l'aimant. Revue de Médecine. Tome XXII. 1902.

— Recherches expérimentales sur la fatigue par les excitations de l'odorat. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière. 1901, p. 527.

— L'influence sur le travail d' un muscle de l'activité d' autres muscle. idem. p. 432.

— Note sur l'influence de la faradisation sur le travail volontaire. Compt. rend. Soc. d. Biologie. LIV, p. 509.

— Note sur l'influence de l'allègement de la charge sur le travail. idem p. 1155.

— Note sur l'excitabilité électrique du nerf et du muscle ou cours de la fatigue de l'activité volontaire. idem 1154.

— Des variétés de l'influence d' un même son sur le travail, suivant que le sujet est ou non exposé au même temps à d'autres excitations sensorielles. idem p. 1207.

— Des effets divers d' un même son, suivant l'état du sujet. idem 1235.

— Contribution à l'étude du temps nécessaire à la restauration de la fatigue, qui suit le travail ergographique. idem p. 1459.



Arbeiten aus der psychiatrischen Universitätsklinik in Zürich unter Leitung von Dr. C. G. Jung.

# Diagnostische Assoziationsstudien.

## II. Beitrag.

## Über die Assoziationen von Imbezillen und Idioten.

Von

K. Wehrlin.

gew. II. Assistenzarzt.

Auf Anregung Herrn Prof. Bleulers und Herrn Dr. Jungs habe ich längere Zeit bei schwachsinnigen Kindern und Erwachsenen Untersuchungen über die Assoziationstätigkeit angestellt. Die Experimente bei den Erwachsenen haben ein Material geliefert, das zu gewissen Schlüssen berechtigt, während die Untersuchungen bei Kindern vorläufig noch nicht zum Abschlusse gelangt sind. Ich werde mich im folgenden auf das bei den erwachsenen Schwachsinnigen gewonnene Material beschränken.

Die Technik des Assoziationsexperimentes ist die gleiche, wie sie Jung und Riklin[1]) im I. Beitrag ihrer „Diagnostischen Assoziationsstudien“ angewendet haben. Ich verweise daher im allgemeinen auf diese Arbeit.

Bekanntlich wurden schon früher ähnliche Untersuchungen bei Idiotie angestellt von Sommer und Wreschner.

Wreschner[2]) hat nach dem von Sommer aufgestellten Schema Versuche mit Zeitmessungen bei einer Idiotin gemacht. Er kommt zu folgenden Resultaten:

Die Qualität des Reizwortes ist von großem Einfluß auf die Art der Assoziation, und zwar ist die Qualität der Reaktion um so minderwertiger, je höher diejenige des Reizwortes war.

Der Vorstellungschatz von Wreschner's Versuchsperson, soweit derselbe sich in der Assoziation äußert, setzte sich vorwiegend aus Eigenschaftswörtern zusammen.

Die inhaltlichen Assoziationen brauchen im allgemeinen eine längere Reaktionszeit als die lautlichen.

Je schlechter die Qualiät der Assoziation ist, je ungewohnter also das Reizwort der Versuchsperson war, desto länger ist die Reaktionszeit, was sowohl für inhaltliche wie für lautliche Reaktionen gilt.

Die Übung verkürzt die Reaktionszeit und verbessert die Qualität der Assosiation. Die lautlichen Assoziationen nehmen dabei zugunsten der inhaltlichen ab.

---

[1]) Jung und Riklin. Experimentelle Untersuchungen über Assoziationen Gesunder. Journ. f. Psych. und Neur. Bd. III u. IV. 1904.

[2]) Eine experimentelle Studie über die Assoziation in einem Falle von Idiotie. Allgem. Zeitschrift f. Psychiatrie 1900.

## Literatur.

H. Kronecker. Über die Ermüdung und Erholung der Muskeln. Berichte der Königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch. Mathem.-Phys. Klasse 1870—71.

Joteyko. Fatigues, Dictionnaire de Physiol. 1903.

Trèves. Sur les lois du travail musculaire.
Archiv Ital. d. Biologie 1898.

Scheffer. Studien über den Einfluß des Alkohols auf die Muskelarbeit. Archiv für experim. Pathol. u. Pharmakologie. Bd. XVIV.

Mosso. La fatigue intellektuelle et physique.

— Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme. Archiv Ital. d. Biologie. Tome XIII. 1890, p. 113.

Müller. Über Mossos Ergographen mit Rücksicht auf seine physiologischen und psychologischen Anwendungen. Wundt, Philosophische Studien. Bd. XVII.

Maggiora. Les lois de la fatigue é tudiées dans les muscles de l'homme. Archiv Ital. d. Biologie. T. XIII. 1890, p. 107.

Trèves. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis, die Ergographie betreffend. Archiv für die ges. Physiologie des Menschen und der Tiere. Bd. 58.

Lombard Warren. Effets de la fatigue sur la contraction musculaire volontaire. Archiv. Ital. d. Biologie 1890.

Hoch und Kraepelin. Über die Wirkung der Theebestandteile auf körperliche und geistige Arbeit. Psycholog. Arbeiten. Bd. I.

Féré. La sensibilité à l'aimant. Revue de Médecine. Tome XXII. 1902.

— Recherches expérimentales sur la fatigue par les excitations de l'odorat. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière. 1901, p. 527.

— L'influence sur le travail d' un muscle de l'activité d' autres muscle. idem. p. 432.

— Note sur l'influence de la faradisation sur le travail volontaire. Compt. rend. Soc. d. Biologie. LIV, p. 509.

— Note sur l'influence de l'allègement de la charge sur le travail. idem p. 1155.

— Note sur l'excitabilité électrique du nerf et du muscle ou cours de la fatigue de l'activité volontaire. idem 1154.

— Des variétés de l'influence d' un même son sur le travail, suivant que le sujet est ou non exposé au même temps à d'autres excitations sensorielles. idem p. 1207.

— Des effets divers d' un même son, suivant l'état du sujet. idem 1235.

— Contribution à l'étude du temps nécessaire à la restauration de la fatigue, qui suit le travail ergographique. idem p. 1459.



Arbeiten aus der psychiatrischen Universitätsklinik in Zürich unter Leitung von Dr. C. G. Jung.

# Diagnostische Assoziationsstudien.

## II. Beitrag.

## Über die Assoziationen von Imbezillen und Idioten.

Von
K. Wehrlin.
gew. II. Assistenzarzt.

Auf Anregung Herrn Prof. Bleulers und Herrn Dr. Jungs habe ich längere Zeit bei schwachsinnigen Kindern und Erwachsenen Untersuchungen über die Assoziationstätigkeit angestellt. Die Experimente bei den Erwachsenen haben ein Material geliefert, das zu gewissen Schlüssen berechtigt, während die Untersuchungen bei Kindern vorläufig noch nicht zum Abschlusse gelangt sind. Ich werde mich im folgenden auf das bei den erwachsenen Schwachsinnigen gewonnene Material beschränken.

Die Technik des Assoziationsexperimentes ist die gleiche, wie sie Jung und Riklin[1]) im I. Beitrag ihrer „Diagnostischen Assoziationsstudien" angewendet haben. Ich verweise daher im allgemeinen auf diese Arbeit.

Bekanntlich wurden schon früher ähnliche Untersuchungen bei Idiotie angestellt von Sommer und Wreschner.

Wreschner[2]) hat nach dem von Sommer aufgestellten Schema Versuche mit Zeitmessungen bei einer Idiotin gemacht. Er kommt zu folgenden Resultaten:

Die Qualität des Reizwortes ist von großem Einfluß auf die Art der Assoziation, und zwar ist die Qualität der Reaktion um so minderwertiger, je höher diejenige des Reizwortes war.

Der Vorstellungschatz von Wreschner's Versuchsperson, soweit derselbe sich in der Assoziation äußert, setzte sich vorwiegend aus Eigenschaftswörtern zusammen.

Die inhaltlichen Assoziationen brauchen im allgemeinen eine längere Reaktionszeit als die lautlichen.

Je schlechter die Qualität der Assoziation ist, je ungewohnter also das Reizwort der Versuchsperson war, desto länger ist die Reaktionszeit, was sowohl für inhaltliche wie für lautliche Reaktionen gilt.

Die Übung verkürzt die Reaktionszeit und verbessert die Qualität der Assoziation. Die lautlichen Assoziationen nehmen daher zugunsten der inhaltlichen ab.

---

[1]) Jung und Riklin, [illegible] f. Psych. und Neur. [illegible]

[2]) Eine experimentelle [illegible] Zeitschrift f. Psychiatrie [illegible]

Sommer[1]) bespricht in seinen „Untersuchungsmethoden" die Assoziationen eines Falles von Imbezillität. Er findet in denselben große Ärmlichkeit und Dürftigkeit des Vorstellungschatzes, zum Teil mit förmlichem Mangel an Assoziationen. Wir zitieren ein paar seiner Beispiele, die nach unsern Erfahrungen besonders charakteristisch für Schwachsinnige sind.

Arzt: Wo die Kranken pflegt.
Klugheit: Wo man nicht dumm ist.
Erinnerung: Wo man sich an etwas erinnert.
Gesetz: Wo man kein Gebot übertritt.

Fuhrmann[2]) erwähnt, daß dem Idioten (im Gegensatz zu Epileptikern) die Fähigkeit, über- und untergeordnete Begriffe in den Reaktionen zu bilden, abgeht. Wir haben, wie wir unten sehen werden, diese Regel bei unseren Versuchen nicht bestätigt gefunden, indem Allgemeinbegriffe bei unseren Versuchen sich nicht selten zeigten.

Wie aus den Untersuchungen Sommers und Wreschners hervorgeht, stoßen derartige Experimente bei Schwachsinnigen auf besondere Schwierigkeiten, welche in der pathologischen Eigenart der V.-P. begründet sind.

### 1. Schwierigkeiten, die dem Experiment von seiten des Intellektes begegnen.

Man kann von vornherein erwarten, daß die Auffassung des Reizwortes beim Imbezillen auf größere Schwierigkeiten stößt, als beim Normalen, da es ja für den Imbezillen im allgemeinen charakteristisch ist, schwer und langsam aufzufassen und zu verarbeiten. Es werden ihm gewisse Wörter, namentlich Abstrakta, sehr viel schwerer verständlich sein als einem normalen Ungebildeten.

Auch konkrete Begriffe werden etwas schwerer verstanden, da sie bei der Armut des Geisteslebens eines Imbezillen immer auf wenig verwandte Begriffe stoßen. Dieser Umstand kommt auch wesentlich in Betracht für die Verarbeitung der aufgenommenen Reizvorstellung. Gemäß der Aufforderung soll die V.-P. das ihr zunächst Einfallende in ein Wort (das Reaktionswort fassen.

Damit ist eigentlich beabsichtigt, eine Sukzession von Vorstellungen resp. von zwei Vorstellungen anzuregen. Bei normalen Versuchspersonen erfolgt dann meist die Hervorrufung einer Vorstellung nach dem Gesetze der Berührung oder demjenigen der Ähnlichkeit. Beim Imbezillen, der nicht, wie der Normale, über ein großes Erfahrungsmaterial verfügt, dem namentlich die höhern, hauptsächlich nach Ähnlichkeiten konstruierten Assoziationen spärlich fließen, werden sich der Heranziehung assoziierten Vorstellungsmaterials erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen.

Ein Faktor von größter Bedeutung für das Assoziationsexperiment bei Imbezillen ist die Sprache.

Die Sprache als das Verdichtungsprodukt unzähliger assoziativer Vorgänge ist ein Index für den Schwachsinn. Von ihrer Seite werden wir die

---

[1]) Sommer: Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden S. 349—355.

[2]) Analyse des Vorstellungsmaterials bei epileptischem Schwachsinn. Diss. 1902, pog. 30.

größten Schwierigkeiten zu erwarten haben. Entsprechend der Vorstellungsarmut der Imbezillen ist auch ihre Sprache eine arme und mangelhafte. Dem Imbezillen mangelt nicht nur das Verständnis für zahlreiche etwas kompliziertere und seltenere Dinge sondern auch das Wort, mit dem dieselben bezeichnet werden. Reizworte, die sprachlich etwas seltener sind, werden daher viel schlechter verstanden und wecken viel weniger verwandte Vorstellungen, weil sie dem Imbezillen nur wenig bekannt sind. Gelingt es der V.-P., eine verwandte Vorstellung heranzubringen, so erhebt sich die weitere Schwierigkeit, das passende sprachliche Symbol aufzufinden. Auch hier wirkt die mangelhafte Sprachbildung als Hindernis. Die Folge wird sein, daß zahlreiche ungeschickte und linkische Reaktionen gebildet werden, die einerseits ein mangelhaftes Verständnis für das Reizwort, andererseits eine erschwerte sprachliche Fassung der Reaktion verraten. Man darf daher recht viele Produkte erwarten, welche durch ihre Eigenart nicht nur die imbezille Reaktionsweise vor allen andern in charakteristischer Weise unterscheiden, sondern auch einen tiefen Blick in das Wesen der imbezillen Assoziationstätigkeit gestatten.

Meine Versuchspersonen sind Schweizer. Wie Jung und Riklin[1]) hervorgehoben haben, kommen für das Assoziationsexperiment die der deutschen Schweiz eigentümlichen Sprachverhältnisse sehr in Betracht. Jung sagt: „Der Ungebildete behält im besten Falle diejenigen deutschen Phrasen, die er in der Schule gelernt hat, und lernt später wenig oder nichts mehr dazu. Nichtsdestoweniger ist ihm das Schriftdeutsche in der Form des Gedruckten und Geschriebenen bekannt, auch versteht er das Gesprochene, ohne aber immer imstande zu sein, ein flüssiges und fehlerloses Schriftdeutsch zu sprechen". Wie Jung ausführt, ist das Schweizerdeutsch eine rein akustisch-motorische Sprache, die höchst selten gelesen und geschrieben wird. Der Schweizer kennt daher seine Sprachlaute bloß im Satzzusammenhange des Gesprochenen und Gehörten, er empfindet seine Wörter nicht als „Einzelindividuen" sondern bloß als nicht immer sehr deutlich geschiedene Glieder in einer sprachlichen Lautkette. „Muß er ein einzelnes Wort ohne Artikel sagen, so wird er meist die schriftdeutsche Form wählen".

Wenn also schon beim Ungebildeten eine gewisse Erschwerung durch mangelhafte sprachliche Übung vorhanden ist, so kann man ohne weiteres für den Imbezillen eine noch viel größere Erschwerung annehmen. Er wird nicht nur das schriftdeutsche Reizwort aus Kenntnismangel schwerer auffassen, sondern auch mit mehr Anstrengung die sprachliche Fassung seiner Reaktion konstruieren müssen. Bei der praktischen Ausführung meiner Experimente kam es daher häufig vor, daß nicht schriftdeutsch sondern im Dialekt reagiert wurde, ferner war es bei Idioten öfter nötig, das Reizwort in seiner Dialektform zuzurufen, und zwar meist noch mit dem Artikel, was die Verständlichkeit des Dialektwortes nicht unwesentlich erhöht.

Die sprachlichen Schwierigkeiten im Verein mit der schweren Auffassung haben eine große Bedeutung für die spezielle Gestaltung der imbezillen Reaktion.

---

[1]) I. Beitrag, Experimentelle Untersuchungen usw.

Wie Jung und Riklin ausführen, reagieren ungebildete V.-P. durchschnittlich mit größerer Aufmerksamkeit als Gebildete. Sie bemühen sich mehr dem Sinne des Reizwortes gerecht zu werden, wobei das „Wort" als lautliche Erscheinung meist ganz in den Hintergrund tritt. Die geringere sprachliche Bildung des Ungebildeten läßt ihm ein Wort außer dem Satzzusammenhange als etwas Fremdartiges und Ungewohntes erscheinen; das Nächstliegende ist daher, das zum einzelnen Reizworte meist ein hypothetischer Satzzusammenhang konstruiert wird. Die Ungebildeten verraten daher in ihren Reaktionen eine deutliche Neigung, unter der Konstellation des Gewohnten, das Reizwort im Sinne einer Frage aufzufassen, etwa wie „Was bedeutet . . . .? was weißt du von . . .?" Gerne wird auch das Gegenteil des Reizwortes gesucht oder konstruiert. Es handelt sich also bei den Reaktionen Ungebildeter weniger um die sozusagen automatischen, unmittelbaren Einfälle der Gebildeten als um Gesuchtes und Erdachtes.

Die Tendenz zu derartigen Reaktionen nimmt bei Ungebildeten im allgemeinen zu mit Abnahme der Bildung und Intelligenz und, wie aus noch nicht veröffentlichten Untersuchungen an der hiesigen Klinik hervorzugehen scheint, nähern sich gewisse in punkto Bildung und Intelligenz tiefstehende normale Individuen einem Reaktionstypus, der insofern mit der Imbezillität Ähnlichkeit zeigt, als er sich hauptsächlich auf die Bedeutung des Reizwortes beschränkt, indem er sich bemüht, in der Reaktion zu zeigen, daß das Reizwort überhaupt verstanden wurde, resp. daß der Sinn desselben der V.-P. bekannt sei[1]).

Den Eigentümlichkeiten der ungebildeten Reaktionsweise werden wir also bei der Imbezillität wieder begegnen, und zwar werden sie, entsprechend dem Bildungsdefekt der Imbezillen eine angemessen große Rolle spielen. Wenn man im Bildungsdefekt, der ja die Reaktion in ausschlaggebender Weise beeinflußt, einen Index für den Schwachsinn erblicken darf, so besitzen wir auch in den Assoziationen einen gewissen Gradmesser für die Intensität der intellektuellen Störung. Im allgemeinen darf man erwarten, daß eine ununterbrochene Stufenfolge von Typen vorhanden ist, die von der Idiotie und Imbezillität in ein intellektuell tiefliegendes Niveau des Normalen hinaufführt.

Es ist also a priori wahrscheinlich, daß sich die Zeichen des Schwachsinnes als des Hauptsymptomes der Imbezillität bloß in der Stärke und der Zahl ihres Auftretens von den Zeichen geringer normaler Intelligenz und Bildung unterscheiden.

### 2. Schwierigkeiten, die dem Experimente von seiten des Gemütes begegnen.

Bei der Beurteilung der imbezillen Assoziationstätigkeit muß ein weiterer Umstand in Rechnung gezogen werden. Der Imbezille ist nicht nur ein intellektuel mangelhaft entwickelter Mensch sondern überhaupt ein Entarteter und weist in der Regel neben seinem Schwachsinn noch mehrere, oft sogar zahlreiche Anomalien der psychischen Sphäre auf. Die wichtigsten Anomalien

[1]) Ich beziehe mich hier auf eine Arbeit, welche gegenwärtig von Fräulein med. prakt. Fürst unter Leitung des Herrn Dr. Jung ausgeführt wird.

finden sich, wie übrigens bei allen psychopathisch Minderwertigen, auf seiten der gemütlichen Funktionen. Die so häufigen Stimmungsnomalien und moralischen Defekte werden sich nicht merkbar in den Assoziationen ausdrücken, namentlich letztere nicht; dagegen ist es sehr leicht denkbar, daß verschiedene hysteriforme Züge, die ja am Imbezillen so häufig sind, die Reaktion merkbar beeinflussen.

Ich habe bei meinen Experimenten namentlich gefunden, daß eine gewisse leichte Verblüffbarkeit den Versuch bedeutend stören und erschweren kann. Neuerdings hat Jung [1]) mit experimentellen Nachweisen auf diese Eigenschaft Imbeziller aufmerksam gemacht. Der Autor berichtet über Beobachtungen an zwei Imbezillen, welche durch Untersuchungshaft und Internierung in der Irrenanstalt in einen schwer dementen Zustand gerieten, der namentlich charakterisiert ist durch starke Verlangsamung der Reaktionszeit, Schwerbesinnlichkeit und Auftreten sinnloser Assoziationen; die sinnlosen Reaktionen enthielten hauptsächlich Bezeichnungen zufällig im Gesichtsfeld befindlicher Gegenstände der Umgebung, die aber in keinerlei Beziehung zum Reizworte standen; sie waren bloß durch das Ertönen des Reizwortes ausgelöst. Dieser Zustand einer deutlichen Assoziationshemmung bezeichnet Jung als „emotionelle Stupidität".

Zur Veranschaulichung dieser Störung teile ich wörtlich eine kurze Folge von Assoziationen des Jungschen Falles mit:

Weihnachten: Baum.
Ostern: Buch.

---

Sonntag: Baum.
Winter: Haus.
See: Schuhe.

---

Schüler: Baum.
Vater: Bleistift.
Tisch: Wand.
Kopf: Tuch.
Tinte: Papier.
Nadel: Fenster.

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß das Krankheitsbild der Imbezillität unter sich zahlreiche und verschiedenartige Gruppen begreift, welche nach allen möglichen andern Formen psychopathischer Minderwertigkeit hin Verwandtschaft zeigen. So scheinen besonders Formen vorzukommen, die sich im wesentlichen durch Konzentrationsunfähigkeit auszeichnen; deren intellektueller Schwachsinn hauptsächlich in einer abnormen assoziativen Oberflächlichkeit sich äußert. Derartige Individuen zeigen häufig eine starke soziale Instabilität mit Neigung zu pseudologischen Schwindeleien. Ihre Art zu reden und zu denken hat etwas ungemein Unklares und Verschwommenes und erinnert oft an eine leise Ideenflucht. Von den Manischverstimmten [2]). lassen sie sich dadurch unterscheiden, daß ihnen die manischen Erregungs-

---

[1]) Jung: Über Simulation von Geistesstörung. Journal für Psychologie und Neurologie Bd. II, pag. 181.

[2]) Jung: Über manische Verstimmung. Allg. Ztschr. für Psychiatrie 1903.

symptome, die gehobene Stimmung und der Beschäftigungsdrang fehlen. Häufig sind derartige Formen recht schwer von der reinen Imbezillität zu trennen, besonders noch, wenn sie der Imbezillität ähnliche Bildungsdefekte aufweisen, die aber eventuell auf Rechnung ihrer instabelen Lebensweise, ihrer Flüchtigkeit und Unaufmerksamkeit zu setzen sind. Bei im übrigen deutlicher Imbezillität kann dieser Zustand auch als wesentlicher Nebenbefund vorkommen.

Derartige Schwachsinnige dürften assoziativ ein anderes Bild ergeben als die reine Imbezillität.

### 3. Versuchsanordnung.

Mit der Absicht, einen Überblick über die Möglichkeiten der imbezillen Reaktionsweise und daraus gewisse allgemein gültige Gesichtspunkte zu gewinnen, habe ich ein möglichst großes Material zusammengestellt und dasselbe einer qualitativen Analyse unterzogen. Bei dieser Untersuchung stellte es sich bald heraus, daß die Kraepelin-Aschaffenburgsche Einteilungsmethode, wie sie auch Jung und Riklin verwendet haben, den imbezillen Assoziationen gegenüber versagte, und daß sie auch da, wo ihre Verwendung möglich gewesen wäre, durchaus nicht das pathognomonisch Wichtige traf. Ich sah ein, daß eine der Wirklichkeit angepaßte Einteilung von anderen Gesichtspunkten ausgehen müsse. Mein Bestreben richtete sich nunmehr darauf, die Gesichtspunkte aufzufinden, unter denen das Material klassifiziert werden kann. Nach der Qualität der Assoziationen sondern sich meine 27 V.-P. in 3 allerdings nicht scharf gegeneinander abgegrenzte Gruppen:

1. Imbezille mit torpidem Habitus.
2. Imbezille mit erethischem Habitus.
3. Höhere Imbezille.

Wie aus dieser Einteilung zu ersehen ist, stimmt sie mit der klinisch-symptomatologischen überein. 13 meiner V.-P. weisen einen sicher torpiden Habitus auf, und auch ihre Assoziationen zeigen ein charakteristisches Gepräge, das sie von den beiden andern Gruppen unterscheidet. Aus diesem Grunde wählte ich die Gruppe der torpiden Imbezillen als Ausgangspunkt meiner Untersuchungen.

Meine Arbeit beschränkt sich also auf die Analyse der Assoziationen von 13 Idioten und Imbezillen im Alter von 17—69 Jahren, die klinisch alle klare Fälle sind. Durch diese Auswahl meines Versuchsmaterials erschien es mir am ehesten möglich, gewisse Gesetzmäßigkeiten aufzufinden, welche künftigen tiefergehenden Untersuchungen zur Wegleitung dienen können. Zur Auflösung aller derjenigen Probleme, welche das von der 2. und 3. Gruppe stammende Material in sich schließt, fehlte mir nicht bloß die Zeit sondern auch die erforderliche große Anzahl von V.-P.

Das Material, das meiner Arbeit zugrunde liegt, besteht aus rund 2000 Einzelreaktionen. Bei 5 V.-P. wurden die Zeiten gemessen, und zwar bei 764 Einzelreaktionen. Unter den V.-P. sind 11 Männer und 2 Frauen.

Die Reizwörter wurden nur bei den schwereren Fällen in der Dialektform zugerufen. Die Reaktionen wurden jeweils genau so, wie sie gegeben wurden, aufgezeichnet, also bei einer großen Anzahl meiner V.-P. im Dialekt. Die Assoziationsproben, die ich in meinem Texte wiedergebe, habe ich alle möglichst

getreu ins Schriftdeutsche übertragen. Es wurde jeweils zu Beginn des Versuches mit Beispielen erklärt, wie die V.-P. zu reagieren hätte, und es wurde erst begonnen, wenn man sicher war, daß die V.-P. die Sache begriffen hatte[1]). In den meisten Fällen konnten, wenn auch mit einer Pause von ein paar Tagen bis mehreren Wochen, etwa 2000 Reaktionen aufgenommen werden. Bei den schwereren Fällen war aber das Experiment derart mühsam und schleppend, daß die V.-P. einmal schon bei der 58. Reaktion der Sache überdrüssig wurde.

Zu den Experimenten wurde das gleiche Reizwörterformular verwendet, mit welchem auch Jung und Riklin gearbeitet haben[2]). Bei den schwereren Fällen kam es einige Male vor, daß Reizwörter nicht verstanden wurden, weil sie der V.-P. unbekannt waren, das betreffende Reizwort wurde dann jeweils gestrichen. In Fällen, wo V.-P nicht reagieren konnte, wurde jeweils nachgeforscht, ob ihr das Reizwort bekannt war, und erst, wenn es sicher war, daß V.-P. das betreffende Wort kannte, wurde die fehlende Reaktion als „Fehler" qualifiziert. Bei den schwereren Fällen mußte gelegentlich das Reizwort mehreremal wiederholt werden. In diesen Fällen wurde die Zeitmessung unterlassen. Die Zeiten wurden überhaupt bloß in denjenigen leichtern Fällen gemessen, wo das Experiment glatt ging.

### 4. Versuchsergebnisse.

Meine V.-P. habe ich klinisch nach dem Grade ihres Schwachsinns geordnet, und zwar kommen zuerst die Idioten und dann die Imbezillen. Von jedem Fall wurden ca. 30 Proben ausgewählt, die nach meiner Ansicht besonders charakteristisch und darum am ehesten geeignet sind, den Verlauf des Experimentes kurz zu demonstrieren.

V.-P. 1. Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 72 R.

1. Sonntag: besteht aus — ein Tag, an dem man nichts tut.
2. Winter: besteht aus Schnee.
3. See: besteht aus Wasser.
4. Schüler: wo in die Schule geht.
5. Vater: ein Mitglied neben der Mutter.
6. Tisch: besteht aus Holz.
7. Tinte: etwas zum Schreiben.
8. Brot: zum Essen.
9. Baum: Bestandteil — im Garten hats Bäume.
10. Berg: ein hoher Berg.
11. Haar: Bestandteil vom Kopf.
12. Heft: besteht aus Papier.
13. Papier: man schreibt darauf.
14. Schule: besteht aus Schülern.
15. Singen: besteht aus Noten und Gesangbüchern.
16. Ring: am Finger.
17. Fenster: besteht aus Holz- und Fensterscheiben.
18. Blume: ein „Maienstock". (d. h. ein Blumenstock).
19. Kirsche: eine Gartensache, an den Bäumen.
20. Klavier: wo Musik ist, im oberen Stock.
21. Ofen: dient für Wärme.
22. Spazieren: das ist, wenn man auf den Beinen am Sonntag vorwärts geht zu einem Schoppen.
23. Katze: vierbeiniges Tier.
24. Vogel: auch aus dem Tierreich.
25. Schwimmen: im See, im Wasser.
26. weiß: der Wein.
27. Spiel: s' gibt mancherlei Spiel.
28. Streicheln: man kann Menschen und Tiere streicheln.
29. Süß: etwas von Zucker.
30. Freundlich: wenn man nicht bös ist.
31. Krone: ist eine Art Kopfbedeckung.
32. Krank: wenn man nicht gesund ist.
33. Stern: Bestandteil am Himmel.

---

[1]) Ich brauche wohl kaum beizufügen, daß V.-P., die das Experiment nicht begriffen, von der Untersuchung ausgeschlossen wurden.

[2]) Vergl. Jung und Riklin l. c.

Diese Proben geben ein anschauliches Bild von der Reaktionsweise dieses Patienten. Wie man sich ohne weiteres überzeugen kann, ist die Tendenz der V.-P. immer die, den Reizwortsinn irgendwie zu erklären oder zu definieren. Dies geschieht auf folgende Weise.

Pat. sucht den Reizwortsinn dadurch zu erklären, daß er angibt, woraus das durch das Reizwort bezeichnete Ding besteht; er nennt das Material (vergl. Reakt. 3, 6, 12, 14, 17), charakteristisch für den Idioten ist die Art und Weise, wie diese Tendenz bei der Reakt. 2 entgleist:

Winter: besteht aus Schnee.

Typisch ist hier die mangelhafte Sprachbildung, die sich in der gänzlich unpassenden Verwendung der Phrase: „besteht aus" offenbart. Diese Phrase ist eine bekannte Schulwendung, wie sie im späteren Leben, besonders von einem Idioten, nur noch ganz selten gebraucht wird. Er kennt darum deren Anwendungsgrenzen nur ganz undeutlich und verwendet sie auch da, wo sie gar nicht mehr paßt. Daß der Winter „aus Schnee" besteht- ist für die Auffassung des Idioten außerordentlich typisch. Er merkt sich bloß das äußerliche Neben- oder Nacheinander der Erscheinungen, ohne irgend welche Schlüsse auf den kausalen Zusammenhang zu machen. Ich zweifle nicht daran, daß für diesen Patienten auch die Kälte und die kurzen Tage etwas Charakteristisches für die Vorstellung „Winter" haben; aber aus solchen Reaktionen geht doch mit Deutlichkeit hervor, daß das rein Optisch-äußerliche eine größere Bedeutung für ihn hat, als die weniger auffälligen, aber kausal wichtigeren Nebenerscheinungen der Kälte und der kürzeren Tage.

Am schönsten tritt die idiotische, rein optische und äußerliche Auffassung der Dinge zutage in der Reaktion:

Singen: besteht aus Noten und Gesangbüchern.

Man sieht hier besonders deutlich, wie die äußere Erscheinung des Aktes, die eigentlich ganz nebensächlich ist, das Wesentliche überwiegt. Derartige Reaktionen sind einzigartig und können für die Begründung der Diagnose: „Imbezillität" resp. Idiotie hinreichen, besonders gegenüber den sog. sekundären Schwachsinnszuständen.

Um sich über sein Verständnis für den Reizwortsinn auszuweisen, versucht unser Pat. den durch das Reizwort bezeichneten Gegenstand auch dadurch zu charakterisieren, daß er den Ort angibt, wo das betreffende Ding sich befindet oder vorkommt. (Vgl. Reakt. 9, 16, 20, 25). Oder er nennt den Zweck des Dinges (7, 8, 21) oder dessen Anwendung oder die Tätigkeit, welche dasselbe ausführt, (4, 13, 28) oder bezeichnet den Gegenstand noch einmal mit einem andern, meist synonymen Ausdruck, den er vielleicht noch dadurch etwas akzentuirt, daß er ihm ein besonders typisches Attribut mitgibt (Berg: ein hoher Berg, Blume: ein „Maienstock"), oder er versucht die tautologische Verdeutlichung auf die Weise, daß er in der Reaktion das Gegenteil mit der Negation bringt (z. B. dunkel — nicht heiter, vergl. auch Reakt. 30, 32).

Eine charakteristische Gruppe bilden die zu weiten Allgemeinbegriffe, welche dem Reizwort übergeordnet werden. Meist sind diese Über-

ordnungen viel zu weit, als daß sie noch ihren Zweck des Erklärens erfüllen könnten. Gelegentlich ist der Allgemeinbegriff auch derart fernliegend und unbestimmt, daß er sozusagen gar nichts mehr dem Reizworte Verwandtes enthält: z. B. Baum — Bestandteil. Hier ist der Abstand so groß, daß Pat. selber diese Lücke empfindet und deshalb noch ergänzt: „Im Garten hat's Bäume". (Vgl. dazu 23, 24). Wie das eben zitierte Beispiel zeigt, hat der Pat. Neigung, das Allzuweite, und deshalb Unzutreffende seiner übergeordneten Allgemeinbegriffe dadurch zu eliminieren oder einzuschränken, daß er seinen Begriff für den jeweiligen Gegenstand spezialisiert, und zwar wiederum in einer für den Schwachsinn typischen Weise; er spezialisiert dadurch, daß er an den Allgemeinbegriff z. B. eine Ortsbestimmung anhängt, welche durch ihre oft naive Einfachheit in einem sonderbaren Kontrast zur unbegrenzten Allgemeinheit des Begriffes steht. (Spezialisierter Allgemeinbegriff). Klassische Beispiele sind:

Stern: Bestandteil am Himmel.
Vater: Ein Mitglied neben der Mutter.
Kirsche: Eine Gartensache.
(Vgl. auch 11, 31).

Die beliebte Art der Erklärung durch ein Beispiel wird auch von unserem Patienten angewendet. Man erkennt derartige Reaktionen meist an ihrer Satzform: „ist, wenn man". Das Beispiel kann allgemeiner Natur sein (26, 28, 30, 32) oder spezieller, wobei das Individuelle meist lebhaft mitspricht. In dieser Beziehung typisch ist die Reaktion: Spazieren, das ist, wenn man auf den Beinen am Sonntag vorwärts geht zu einem Schoppen.

Hier verwendet der Patient seine Reminiszenzen an die sonntäglichen Anstaltsspaziergänge. Deutlich ist auch hier wieder das starke Überwiegen der äußeren Erscheinungsweise gegenüber der Bedeutung.

Wenn wir diese Reaktionen vom Standpunkte der Wundtschen Einteilung betrachten, so finden wir hier gegenüber normalen V.-P. ein starkes Überwiegen der „inneren Assoziationen" (wenn die Anwendung dieses Begriffes bei Imbezillen überhaupt gestattet ist). Die Zahl der inneren Assoziationen überragt hier weit die Durchschnittszahl, wie sie von Jung und Riklin für Ungebildete einer allerdings nicht ganz niederen Bildungsstufe angegeben wurde.

Die Anwendung des Begriffes der „inneren Assoziation" ist hier allerdings anfechtbar. Wie die Nachzählung ergeben hat, befinden sich unter den Reaktionen 77 % Definitionen, die nichts weniger sind als die Reproduktion des nächsten Einfalles, sondern vielmehr Produkte längerer Überlegungsprozesse, also ganz komplizierte psychische Bildungen. Nach den Erfahrungen Jungs an einem Materiale von fast 20000 Assoziationen Ungebildeter beginnt aber die Einmischung bewußter Überlegung der Reaktion schon weit im Gebiete des Normalen, so daß auch von relativ hochstehenden Ungebildeten die unmittelbare Reaktionsweise der Gebildeten, wo sozusagen automatisch die Worteinfälle sich ans Reizwort schließen, häufig verlassen wird. An ihre Stelle tritt mit der gewohnheitsmäßigen Unterdrückung der primitiven Worteinfälle die bewußte Überlegung der Bedeutung des Reizwortes und damit auch die Tendenz zum Erklären und zur Satzbildung. Wie

Jung und Riklin ausführen, nimmt das Reizwort immer mehr den Charakter der Frage an, je weiter wir uns von Intelligenz und Bildung entfernen. Also auch die innern Assoziationen der Ungebildeten sind nicht mehr bloße, auf Bedeutungsverwandtschaft beruhende Einfälle, sondern häufig bewußt gesuchte Konstruktionen. Diese letztere Reaktionsweise findet sich nun in ausgesprochenster Weise beim Schwachsinnigen. Eine scharfe Grenze gegen das Normale befindet sich nirgends, nur gewisse Unterschiede im Grade entscheiden.

Ich habe darum keinen Grund, die Bezeichnung „innere Assoziation" nicht zu gebrauchen, obschon ja wirklich ein wesentlicher Unterschied zwischen der imbezillen „Definition" und der „inneren Assoziation" Gebildeter besteht. Ich gebrauche daher das Wort „Assoziation" mehr im Sinne von intellektueller Reaktion überhaupt.

Wie der Habitus der Reaktion und im besondern die geringe Anzahl äußerer Assoziationen zeigt, wird vom Schwachsinnigen mit großem Aufwande von Aufmerksamkeit reagiert. Das Assoziationsexperiment bedeutet für den Imbezillen eine bedeutende geistige Anstrengung. Es ist im Grunde genommen sonderbar, daß sich die V.-P. eine derartige Mühe geben und nicht den einfacheren Weg einschlagen, Wort an Wort zu reihen, wie die meisten Gebildeten tun. Es ist nicht zu erwarten, daß Schwachsinnige, welche, wie unser Patient, noch derart definieren können, nicht über eine gewisse Anzahl einfacher sprachlicher Verbindungen zu den Reizworten, die der Umgangssprache entnommen sind, verfügten. Warum entäußern sie nicht diese Verbindungen, die doch sicher vorhanden sind, in der Reaktion? Wie Jung und Riklin zeigen, hat das Reizwort auch für ungebildete Normale hauptsächlich Bedeutungswert, neben dem die bloß sprachlichen Verknüpfungen in den Hintergrund treten. Weil der Ungebildete nicht gewohnt ist, mit einzelnen Wörtern umzugehen, sondern dieselben bloß im Zusammenhange als Bedeutungssymbole kennt, so beschäftigt er sich unter dem Einfluß der Gewohnheitskonstellation hauptsächlich mit der Bedeutung des Reizwortes. Alle Gründe, welche für diese besondere Einstellung der ungebildeten V.-P. gelten, gelten auch für den Schwachsinnigen. Er ist sozusagen ausschließlich auf die Bedeutung des Wortes eingestellt und kann sich trotz Beispiel und mehrfacher Ermahnung nur mit größter Schwierigkeit und häufig auch gar nicht auf einen andern Reaktionsmodus einstellen. Lassen wir einem Imbezillen genügend Zeit und ermahnen ihn beständig, nur ein einziges Wort, das zum Reizwort paßt, zu reagieren, so wird es wohl bei den meisten Imbezillen möglich sein, durch Dressur ein Produkt zu erzielen, das den Assoziationen Normaler ähnlich sieht. Lassen wir dagegen dem Imbezillen freie Hand, indem wir ihm bloß zu Anfang des Experimentes mit Beispielen auseinandersetzen, daß er das zu sagen habe, was ihm zunächst einfalle, so wird er sich, wie das bei meinen Versuchspersonen mehrfach der Fall war, bei den ersten Reaktionen zu dem befohlenen Modus zwingen, wird dann aber bald in die ihm passendere Reaktionsweise des Erklärens verfallen[1]).

[1]) Es gibt aber Ausnahmen, die wir unten erwähnen werden.

Wird die V.-P. beständig ermahnt und zur Reaktion eines einzelnen „passenden“ Wortes aufgefordert, so verliert das Experiment die Freiheit seiner Bedingungen, wodurch allein das Spezifische deutlich heraus kommt, und es entsteht eine Reihe von eingeengten Assoziationen, in denen das für den Fall Typische entweder gar nicht oder nur noch mit großen Schwierigkeiten erkannt werden kann. Wir wollen mit unserem Experimente nicht die Leistungsfähigkeit der V.-P. in einer ganz bestimmten Richtung erforschen sondern eine Methode schaffen, welche geeignet ist, das für die Diagnose Wertvolle rasch und sicher zutage zu fördern.

V.-P. 2. 38jähriger Idiot.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 66 R.

1. Sonntag: das ist heute.
2. Winter: das wird wieder.
3. Kopf: (zeigt an den Kopf) Stirne.
4. Tinte: Tintenflasche.
5. Brot: wo man ißt (d. h. was man ißt).
6. Baum: ein großer und langer (zeigt das Maß mit den Händen).
7. Berg: das ist weit weg.
8. Salz: das braucht man zur Kost.
9. Heft: wo man schreibt.
10. Buch: ein Büchlein.
11. Bleistift: von Blei.
12. Singen: sie singen im oberen Stock.
13. Ring: ein großer (beschreibt einen Kreis in der Luft).
14. Frosch: wo am Boden herumhüpft.
15. Blume: Strauß.
16. Kirsche: wo man ißt.
17. Anstalt: das ist eine.
18. Wärter: Krankenwärter.
19. Ofen: Zylinderofen.
20. Spazieren: tun wir gerade jetzt mit dem Andreas.
21. Kochen: tun die Frauen.
22. Tanzen: das tun die andern.
23. Katze: ein Kätzlein.
24. Dunkel: das ist jetzt. (Es ist etwas dunkel im Zimmer).
25. Herz: da (zeigt auf die Herzgegend).
26. Vogel: ein Geier.
27. Mond: am Himmel oben.
28. Schlafen: das tut man nachts.
29. Dunkelrot: ganz rot.
30. Süß: ganz süß.
31. Freundlich: wenn man die Hand gibt.
32. Stinken: man tut halt stinken.
33. Gefängnis: das ist so ein Fensterchen. (Beschreibt ein kleines Viereck in der Luft).

Im wesentlichen ersehen wir aus dieser Probe wieder das Gleiche, wie beim vorhergehenden Fall, nämlich eine ausgesprochene Tendenz zur Erklärung. Die Art, in welcher erklärt wird, ist aber zum Teil verschieden von der des vorhergehenden Falles. Gemeinsam sind die Ort- und Zweckbestimmungen, (5, 7, 8, 9, 16), die Angaben des Materials (11), die Angaben der Tätigkeit, welche das Ding ausführt, oder desjenigen, der eine bestimmte Tätigkeit ausführt, (2, 12, 14, 20, 21, 22, 28). Relativ zahlreich sind die Tautologien, welche zum Teil durch leichte äußere Veränderung spezialisiert sind. Öfter geschieht die Spezialisierung (wie im vorhergehenden Fall) durch Beifügung eines Atributes, das für den Gegenstand charakteristisch ist oder denselben noch konkreter bezeichnet. Hierher gehören besonders die Reaktionen Baum: „Ein großer und langer“, Ring: „ein großer“. Diese Attribute dienen dazu, den Gegenstand noch zu verdeutlichen, und sie sollen zugleich anzeigen, daß die V.-P. den Reizwortsinn völlig erfaßt hat. Auf gleiche Weise sind auch die Reaktionen zu erklären, bei welchen V.-P. das Reizwort einfach in die Diminutivform übersetzt (10, 23). Man muß dabei berücksichtigen, daß V.-P. bloß im Dialekt reagiert. Die Diminutivform hat aber im Dialekt einen familiären Ton; daraus erklärt sich ihre Verwendung durch die V.-P. Sie will

damit sagen, daß ihr der Reizwortbegriff geläufig ist, und daß man das Ding gewöhnlich so nennt. Wenn man also die Reaktion zu einem Satze ergänzt, wie es wahrscheinlich ursprünglich gedacht ist, so lautet die Reaktion:

Katze: das ist's Kätzlein.
Buch: das ist's Büchlein.

Ähnlich ist aufzufassen die Reaktion: „ganz süß".

Die Erklärungstendenz ist auch hier klar; es ist aber bezeichnend für den Fall, daß die meisten Erklärungen recht kurz und dürftig ausfallen. Besonders die oben erwähnten Reaktionen zeigen deutlich den Mangel an weiteren Assoziationen. V.-P. begnügt sich gewissermaßen ganz mit der Auffassung des Reizwortsinnes, und weil sie nicht viel damit anzufangen weiß, bestätigt sie nochmals mit einem ähnlichen Ausdruck das Reizwort. Die große Armut an Assoziationen scheint auch einen Reaktionsmodus zu begünstigen, welcher beim vorhergehenden Falle nicht nachzuweisen war, nämlich der bloße Hinweis auf die Umgebung. Anstalt: „Das ist eine". Dunkel: „Das ist jetzt". Diese Erklärungsweise zeigt wieder deutlich die Armut an Assoziationen; V.-P. bleibt ganz beim Reizworte stehen und begnügt sich damit, anzugeben, daß sie das Reizwort verstanden hat. Sehr schön illustriert Reaktion 33 die imbezille Auffassungsweise. Von der Vorstellung „Gefängnis" scheint der V.-P. das viereckige Fensterchen das Wichtigste zu sein, weil es eben das ist, was man als Kennzeichen von außen sieht.

Aus allen diesen Reaktionen geht als Grundzug ein Kleben am Konkreten, am sinnlich Wahrnehmbaren hervor. Darüber hinaus gibts nicht mehr viel. Im Gegensatz zum vorhergehenden Fall finden wir hier gar keine Allgemeinbegriffe. Die Reaktion entfernt sich nie sehr weit vom Reizwort, und die Erklärungen zeichnen sich aus durch einen ganz besonders mangelhaften Zufluß an Assoziationen. Dieser aus der Qualität der Reaktionen ersichtliche Mangel macht sich auch auf andere Weise geltend, nämlich durch eigentliche Fehler, d. h. Versuche, bei denen überhaupt keine Reaktion zustande kam, obschon, wie durch Befragung festgestellt wurde, der Reizwortsinn verstanden worden war.

Dieser Inhibition darf nach meiner Ansicht ein guter Teil der auffallend armseligen Assoziationen zugeschrieben werden. Wie Eingangs gezeigt wurde, kommen Zustände von emotioneller Stupidität bei Imbezillen relativ häufig vor, besonders oft in der Form der „Examenlähmung" beim Assoziationsexperiment. Wie Jung[1]) gezeigt hat, ist die Stupidität hauptsächlich gekennzeichnet durch eine Hemmung der Assoziationstätigkeit, so daß durch die Reizworte keine assoziativen Vorgänge geweckt werden. Die V.-P. reagiert mit sehr langen Zeiten und nennt als Reaktion Gegenstände der Umgebung, die aber in keinem assoziativen Zusammenhange mit dem Reizworte stehen. Damit füllt die V.-P. ihre Assoziationsleere aus. Ist die Hemmung (oder besser „Sperrung") stärker, so reagiert sie vielleicht auch gar nicht; es ergeben sich also Fehler.

Es hat nun allen Anschein, als ob auch hier eine derartige Störung vorhanden sei, aber von geringerem Grade als der Fall der Jungschen Beobachtung.

[1]) Jung: Über Simulation von Geistesstörung. Journ. f. Psych. und Neur. Bd. II. p. 181.

Dafür sprechen die relativ zahlreichen Fehler und die auffallende Dürftigkeit der Definitionen. Die Messung der Reaktionszeiten wäre natürlich ein mächtiges Hilfsmittel zur genauen Feststellung des momentanen psychischen Zustandes, aber leider fallen meine Aufnahmen in eine Zeit, wo unsere Kenntnisse des Assoziationsvorganges noch recht beschränkt waren, und wo namentlich die große Bedeutung der Reaktionszeiten uns noch nicht bekannt war.

Es ist praktisch wichtig, auf dergleichen, durch momentane Konstellationen bedingte Gemütsanomalien zu achten. Die Stupidität kann einen Schwachsinn vorübergehend derart steigern, daß man glaubt, einen schweren Blödsinn vor sich zu haben. Namentlich für forense Fälle dürfte dieses Phänomen sehr in Betracht kommen.

V.-P. 3. 68 Jahre alter Idiot. Ausgesprochene Zeichen von Dementia senilis sind nicht nachweisbar. Patient hat Mühe, das Experiment zu verstehen, hat durchgehend sehr lange Reaktionszeiten.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 58 R.

1. Schüler: Repetierschüler.
2. Vater: der hat mich einmal die Treppe hinunter geworfen.
3. Kopf: weiß.
4. Tinte: schwarz.
5. Nadel: wo man damit näht.
6. Brot: weiß.
7. Baum: es wachsen Bäume mit Pfirsichen drauf.
8. Berg: da ist ein Baum, wo Pfirsiche drauf wachsen.
9. Haar: weiß.
10. Salz: weiß.
11. Holz: schwarz.
12. Heft: weiß.
13. Papier: weiß.
14. Buch: hat Blätter.
15. Bleistift: hat Bilder drauf — spitzig.
16. Ring: weiß.
17. Zahn: Stockzähne.
18. Fenster: von Glas.
19. Frosch: schwarz.
20. Anstalt: die, wo Leute drin sind.
21. Kirsche: schwarz.
22. Klavier: damit kann man spielen.
23. Kochen: Kartoffeln kochen.
24. Wasser: kaltes.
25. Tanzen: auf dem Boden.
26. Katze: die sind weiß.
27. Harz: schwarz.
28. Vogel: weiß.
29. Schwimmen: kann ich auch.
30. Reiten: auf einem Roß.
31. Süß: das ist weiß, das ist Zucker.

Bei diesem Falle finden wir wieder die bereits mehrfach hervorgehobenen Züge des Schwachsinnes, die Angaben von Ort, Zweck, Haupttätigkeit oder Haupteigenschaft usw. (5, 14, 15, 18, 20, 22, 25, 30). Daneben finden wir auch wieder die Tendenz zur Verdeutlichung, die Neigung zur konkreten Fassung. (1, 17, 23, 24.) Mit dieser Neigung hängen auch gewisse egozentrische Reaktionen zusammen, wobei sehr deutliche subjektive Reminiszenzen zum Vorschein kommen, wie in der charakteristischen Reaktion: Vater: „der hat mich einmal die Treppe hinuntergeworfen". (Vgl. 29).

Etwas Besonderes sind in diesem Fall die zahlreichen Wiederholungen der Prädikate „weiß" und „schwarz", die auch an Stellen auftreten, wo sie völlig sinnlos sind. Das „weiß" drängt sich auch hervor, wo es nur mittelbar bedingt ist, wie in R. 31. Außerdem perseveriert „weiß" auch mehrere Male. Derartige Erscheinungen findet man gelegentlich bei starker Stupidität, wir z. B. in dem vorhin erwähnten Falle. Bei R. 8 überhört Patient sogar das Reizwort, und in R. 15 reagiert er erst nachträglich darauf. Diese Erscheinungen dürften im wesentlichen ähnlich zu erklären sein, wie die abnormen Perseve-

rationen des vorhergehenden Falles. Die sinnlosen Reaktionen kommen ebenfalls bei der emotionellen Stupidität, sobald es sich um einen höheren Grad handelt, reichlich vor, wie der Jungsche Fall zeigt.

Einige der mitgeteilten Perseverationen sind allerdings sehr stark, so daß der Verdacht auf eine Beeinflussung durch beginnende Hirnatrophie nicht von der Hand zu weisen ist. Da bis jetzt noch keine eindeutigen Erfahrungen über den Einfluß der senilen Hirnveränderung auf den Assoziationsmechanismus existieren, so kann ich nicht entscheiden, wie weit hier die Perseveration bloß durch emotionelle Stupidität bedingt ist.

V.-P. 4. 38jähriger Idiot leichteren Grades.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 145 R.

1. Weihnachten: das ist Christi Geburt.
2. Sonntag: zum Spazieren.
3. Winter: wenn es kalt ist.
4. Vater: wo einen eigenen Sohn hat.
5. Brot: zum Essen.
6. Lampe: daß es hell wird.
7. Baum: wo Schatten gibt.
8. Berg: wenn man eine Reise macht.
9. Haar: wenn man es abschneidet.
10. Singen: ein Gesang.
11. Ring: wenn man verlobt ist.
12. Katze: ein Raubtier.
13. Zahn: zum Essen.
14. Ofen: zum Heizen.
15. Dunkel: wenn es Nacht ist.
16. Tanzen: an einem Fest, wo man Musik hört.
17. Herz: von einem Menschen das Herz.
18. Vogel: ein Raubtier.
19. Schwimmen: wenn man badet im Rhein.
20. Schlagen: wenn man einen haut.
21. Freundlich: wenn man lustig ist.
22. Streicheln: Flattieren.
23. Großartig: wenn man stolz ist.
24. Hochzeit: das ist, wenn man heiratet.
25. Sauer: wenn es sauer ist.
26. Aal: ein Fisch.
27. Auge: wenn man sieht.
28. Treue: wenn man nichts nimmt (d. h. stiehlt).
29. Blut: das ist von den Stieren.
30. Lernen: in der Schule.
31. Familie: wenn es viele Kinder hat.

In diesem Falle sehen wir wieder eine ausgesprochene Definitionstendenz. Es sieht aus, als ob man der V.-P. befohlen hätte, zu sagen, was sie unter dem Reizworte versteht. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt in der gewöhnlichen Weise; es sind wieder die Angaben von Ort, Zeit, Zweck und die tautologischen Verdeutlichungen, (10, 17), welche im Vordergrunde stehen. Daneben finden sich auch einige Erklärungen durch Beispiel von mehr allgemeinem Charakter (4, 11, 15, 20, 21, 23, 24 usw.), der sich oft nur sehr wenig von tautologischer Verdeutlichung unterscheidet, oder von mehr speziellem Charakter (8, 9, 19, 28, 31). Unter letzteren Beispielen sind besonders die Reaktionen: Berg: „Wenn man eine Reise macht" und Familie: „Wenn es viele Kinder hat" für die Psychologie des Schwachsinnigen, der ganz an der konkreten Äußerlichkeit klebt, sehr charakteristisch. Wenige Male benützt Patient die Form der Überordnung eines allgemeinen Begriffes als Erklärungsmittel. (12, 18, 26). In R. 18 paßt der Allgemeinbegriff nicht ganz, er ist aber konstelliert durch die in R. 12 vorausgehende Reaktion. (Katze: Raubtier, Vogel: Raubtier). Schwachsinnige, besonders solche, die durch Emotion etwas gehemmt sind, lassen sich gern durch vorhergehende Reiz- oder Reaktionswörter konstellieren; sie benützen dann infolge der Assoziationsleere zur Reaktion eben dagewesene Wörter, auch wenn sie nicht ganz zum Reizworte passen, ich bin geneigt, derartige Überordnungen, wie Katze: Raubtier, Aal:

Fisch als Zeichen eines weniger hochgradigen Schwachsinnes anzusehen. Dies sind gerade diejenigen allgemeinen Begriffe, die dem schweren Idioten fehlen, wenn sie ihm nicht in einer Erziehungsanstalt einigermaßen eingedrillt wurden. Allgemeinbegriffe in normalem Sinne fehlen ihm überhaupt, er hat nur gewisse Worte, die ihm etwas allgemeines und unbestimmtes bezeichnen, wie „Sache, Teil, Bestandteil, Ding, Mittel, Geräte", dann „Tier, Pflanze, Speise" usw. Unter diese Allgemeinbegriffe, die er ganz weit und unbestimmt, eventuell sogar promiscue gebraucht, bringt er seine Konkreta unter, und will er noch ein übriges tun, so spezialisiert er, wie wir gesehen haben, durch eine einfache Anhängung einer Ortsbestimmung u. dgl. seinen Allgemeinbegriff. Alle zwischen Konkretum und allgemeinem Oberbegriff liegenden Begriffsvarianten sind ihm entweder unbekannt oder doch wenigstens ungeläufig. Das Auftreten von nächsten und passenden Überordnungen wie Hund: Säugetier, Baum: Holzgewächs, Lampe: Beleuchtungsmittel, spricht im allgemeinen gegen das Vorhandensein eines schwereren angeborenen Schwachsinnes. Es dürfte darum bei dieser weniger schweren Form von Idiotie kein Zufall sein, wenn hier einige passende Überordnungen auftreten.

(Schluß folgt.)



# REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

**Otto Binswanger**, Prof. Dr. in Jena. Die Hysterie. Mit 43 Abbildungen und 2 Tafeln. Hölder. Wien 1904. (Aus dem XII. Bande von Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie.)

Seinen beiden großen Monographieen über die Epilepsie (im gleichen Sammelwerke) und über die Neurasthenie hat Binswanger jetzt eine ähnlich umfassende Bearbeitung der Hysterie an die Seite gestellt. Das Werk repräsentiert einen imponierenden Band von nahezu 1000 Seiten, in welchem mit staunenswertem Fleiße, mit gewohnter Sach- und Literaturkenntnis alles zusammengetragen ist, was unser heutiges Wissen über dieses „Schmerzenskind der Nervenpathologie" ausmacht. Zweifellos ist es das ausführlichste zusammenfassende Werk über Hysterie, das wir jetzt in deutscher Sprache besitzen, ein Nachschlagewerk, welches über keinerlei Fragen im Stiche läßt, welches aber zugleich von einer einheitlichen, individuellen und modernen Darstellung getragen wird.

Es ist unmöglich, demselben in einem kurzen Referat gerecht zu werden. Aus der Fülle des Stoffes sei u. a. als besonders interessant hervorgehoben, was Binswanger über den Zusammenhang der Hysterie mit Genitalaffektionen, über Ovarie und Druckpunkte, über die psychogene Natur der hysterischen Sensibilitätsstörungen, über die Beziehungen der verschiedenen Kopfschmerzformen zur Hysterie, über den hysterischen Charakter, Simulation, über Myoklonie, den Tremor und das Verhalten der Reflexe bei Hysterie zu sagen hat. Bei seiner großen Erfahrung auf diesem Gebiete ist natürlich auch das Kapitel über die Behandlung der Hysterie besonders wertvoll. Im ganzen Buche wird überall die Darstellung durch mustergültige Krankengeschichten belebt.

W. Seiffer-Berlin.

**Emil Raimann** (v. Wagnersche Klinik in Wien). Die hysterischen Geistesstörungen. Eine klinische Studie. Deuticke, Leipzig und Wien 1904.

Während Binswanger die hysterischen Geistesstörungen in seinem großen Spezialwerke verhältnismäßig sehr kurz, nur anhangsweise, auf vier Seiten abhandelt, hat es Raimann fast gleichzeitig unternommen, dieselben ausführlich monographisch zu bearbeiten. Es ist eine dankenswerte Studie an der Hand eines großen kasuistischen Materials aus der Wiener psychiatrischen Klinik, welche sich durch übersichtliche Stoffanordnung, Klarheit und Schärfe der Diktion auszeichnet.

Bekanntlich sind die Meinungen der Autoren über Inhalt und Umfang des Begriffes „hysterische Psychosen" sehr weit auseinandergehend, und beinahe jeder nimmt in dieser Frage seinen eigenen Standpunkt ein. Es lassen sich zwei Hauptströmungen unterscheiden, von denen die einen mit der Diagnose einer hysterischen Psychose sehr freigebig sind, während andere Psychiater das Vorkommen hysterischer Geisteskrankheiten — abgesehen von dem Delir des hysterischen Anfalls — überhaupt in Abrede stellen möchten. Da ist es nun anerkennenswert, daß R. ebenso geschickt wie kritisch auf diesem unsicheren Gebiet unserer Systematik einen Weg anbahnt, welcher durchaus plausibel und geeignet erscheint, uns einen Schritt vorwärts zu bringen. Ausgehend von der hysterischen Charakterveränderung statuiert er, was man als hysterische Psychosen, d. h. als besondere Gattung der Geistesstörungen zusammenfassen kann. Wenn es nämlich gelingt, für den Begriff der hysterischen Psychosen darin eine sichere Basis zu schaffen, daß man in allen Fällen der hierher zu rechnenden Geistesstörungen dieselben Grundzüge und Gesetze als wirksam nachweist, welche sich aus dem hysterischen Charakter und dem Delir des Anfalls ableiten lassen, dann ist die Aufstellung einer solchen besonderen Gruppe von Geistesstörungen sicherlich berechtigt. Und dieser Versuch gelingt dem Verfasser.

Indem er die hysterischen Seelenstörungen definiert als Geisteskrankheiten, welche den Gesetzen der Hysterie gehorchen und aus der hysterischen Persönlichkeit hervorgehen, widmet er ein erstes und eingehendes Kapitel der psychologischen Schilderung des hysterischen Charakters. Auf diesem Fundament baut er seine ganzen Betrachtungen auf.

Im nächsten Kapitel wird die „Klinik der hysterischen Psychosen" abgehandelt,

an erster Stelle die Geistesstörungen des hysterischen Anfalls, d. h. der elementarsten Äußerung der Hysterie. Das Studium ihrer Gesetze und Eigentümlichkeiten bietet die Behelfe zum Verständnis komplizierter hysterischer Psychosen und damit Argumente für die Zugehörigkeit einer konkreten Geistesstörung zu dieser Gruppe. Dann folgen: das hysterische Delirium, die hysterischen Dämmerzustände, andere Formen der akuten und zuletzt die chronischen hysterischen Psychosen.

Die nächsten Kapitel sind der Ätiologie, dem Wesen der Hysterie, der Differentialdiagnose, Prognose, Therapie und der forensischen Bedeutung gewidmet. Überall sind interessante Krankengeschichten eingeflochten. Ganz besonders bemerkenswert ist die Warnung des Verfassers, Bezeichnungen wie hysterische Manie, hysterische Melancholie, Paranoia usw. anzuwenden, da sie wissenschaftlich nicht haltbar sind und nach seiner Meinung jeden klinischen Fortschritt hemmen. Fast auf jeder Seite tritt dem Leser in voller Klarheit die angedeutete Auffassung von dem Wesen der hysterischen Psychosen entgegen, welche zum Teil nur „Exazerbationen des Charakters" sind und stets aus der hysterischen Persönlichkeit herauswachsen. Der Wille zur Krankheit spielt für den Verf. in der psychologischen Analyse der Kranken eine ganz hervorragende Rolle, und stets ist ihm die Hysterie eine der Formen der Degeneration. Volle Anerkennung und Beachtung verdient auch das, was er über Prophylaxe (Ehe usw.) und Therapie sagt; wichtige praktische Fragen, wie die Hypnose, gynäkologische und operative Behandlung erfahren eine scharfe und sachverständige Abfertigung. Den Schluß bildet eine umfangreiche Literaturangabe über hysterische Psychosen.

W. Seiffer-Berlin.

**Julius Hey.** Das Gansersche Symptom, seine klinische und forense Bedeutung. Berlin 1904. Verlag von August Hirschwald. 108 Seiten.

Schon Moeli hatte 1888 über falsche Antworten bei gewissen Geisteskranken berichtet, die dem Sinne nach in Beziehung zu der Frage standen und zeigten, daß der Kreis der richtigen Vorstellungen berührt war. Dennoch bleibt es das Verdienst Gansers, nachdrücklichst auf dieses eigentümliche Krankheitsbild hingewiesen zu haben, das klinisch und forensisch gleich großes Interesse beanspruchen muß. Ganser faßte dasselbe als hysterischen Dämmerzustand auf, während Nissl die verkehrten Antworten als Äußerungen des katatonischen Negativismus erklärte. Zahlreiche Arbeiten haben sich mit dieser Frage beschäftigt. Eine Verständigung ward durch Westphal versucht: Das Symptom des Vorbeiredens solle bei Hysterikern und Katatonikern zur Erscheinung gelangen, die Reaktionszeit der Antworten bei ersteren jedoch länger sein. Diesen Unterschied konnte Vorster nicht konstatieren.

Von den eigenen Beobachtungen Heys betrifft der erste Fall ein hereditär nicht belastetes hysterisches Mädchen mit manieähnlichen Erregungszuständen, in denen sie unsinnige Antworten gab. Auch in der zweiten Krankengeschichte lernen wir einen Hysteriker kennen mit Vorbeireden, das fast an Simulation denken ließ. Die dritte Patientin ging als Dementia präcox, obwohl Verfasser gesteht, daß „wirklich klassische Erscheinungen" einer solchen sich nicht anführen ließen. Ausschlaggebend für die Diagnose waren die Einförmigkeit in Reden und Handeln und der Eintritt geistiger Schwäche. Fall IV zeigte eine allmähliche Entwicklung mit „neurasthenischem" Vorstadium. Psychische Erregungen und impulsiv verkehrte Handlungen schlossen sich an. Dann folgte Stupor mit Vorbeireden. Mutacismus, Stereotypien, Wortneubildungen usw. schienen für Dementia präcox zu sprechen. Fall V betrifft einen vielfach vorbestraften Menschen, der wegen Fahnenflucht zu 8 Jahren Gefängnis verurteilt war. Sein verwirrt-läppisches Benehmen im Untersuchungsarrest war als Simulation aufgefaßt worden. Da aber sein weiteres Verhalten zu neuem Zweifel Anlaß gab, wurde er einer nochmaligen Beobachtung unterworfen. Er trug nun dauernd einen blöde vergnügten Gesichtsausdruck zur Schau, unterhielt sich mit Spielereien, äußerte konfuse Wahnideen und machte ideenflüchtige Bemerkungen. Vor allem aber produzierte er auf einfachste Fragen die unsinnigsten Antworten. Zeitweise bestand Aufhebung der Schmerzempfindung. Verf. nimmt ein hysterisches Krankheitsbild auf stark degenerativer Basis an. Es würde sich dann um eine Art Moria handeln. Jedenfalls ist in derartigen Fällen

auch die Möglichkeit der Simulation ernstlich zu erwägen.

Ebenfalls um hysterische Moria handelte es sich in Fall VI, der noch dadurch besonderes Interesse verdient, daß das betreffende 17jährige Mädchen an ausgesprochenen Verstimmungen litt, wie sie Aschaffenburg als typisch für Epilepsie beschrieben hat. Wegen der schweren Affektion der Psyche wurde ein exkulpierendes Gutachten erstattet. Sehr lesenswert ist die Krankengeschichte VII eines 28jährigen Unfallkranken, der in schweren hysterischen Stupor verfällt. Bei dem Übergange aus einem Stupor tieferen in einen solchen leichteren Grades erscheint das Gansersche Symptom. Dennoch glaubt Verf. nicht, daß der Denkhemmung ein wesentlicher Einfluß bei dem Zustandekommen dieses Symptoms gebührt, da es auch bei scheinbarer Erleichterung des Gedankenablaufs konstatiert werde. Später folgten noch mehrere Stuporanfälle, ohne daß bei ihrem Schwinden Vorbeireden bemerkt wurde.

Im Gegensatz zu den bisherigen Fällen dauerte der Gansersche Symptomenkomplex in Beobachtung VIII nur 24 Stunden an. Derselbe war durch einen Alkoholexzeß ausgelöst worden. Weil der Patient an Krämpfen litt, nimmt der Verf. Alkoholepilepsie an. Da aber die Anfälle ärztlich nicht beobachtet wurden und eine genauere Auskunft über ihren Verlauf nicht zu erhalten war, erscheint auch Hysterie bei Alkoholismus nicht ausgeschlossen. Derartige Fälle hat erst kürzlich wieder Henneberg veröffentlicht.

Fall IX gehört streng genommen kaum in diesen Zusammenhang. Es handelte sich um einzelne verkehrte Antworten bei hochgradig ängstlichem Affekt und allgemeiner Ratlosigkeit im Verlaufe einer Psychose, die Verf. als Dementia präcox anspricht. Pat. gab später an, eine Stimme habe ihm immer vorausgesagt, was er antworten sollte. Dagegen haben wir in Fall X eine sehr instruktive Beobachtung Kalberlahs von hysterischem Dämmerzustand nach Fall auf den Hinterkopf.

Gerade das Unsinnige in den verkehrten Antworten ist bedeutungsvoll, weil es dem Untersucher alsbald die wahre Wertschätzung derselben ermöglicht und ihn davor behütet, etwa daraus auf den Besitzstand erworbener Fähigkeiten und die Intelligenz überhaupt einen Schluß zu ziehen. Natürlich dürfen nur solche Antworten als Gansersches Symptom registriert werden, welche zeigen, daß der zur Frage gehörige Vorstellungskreis erregt wurde. Einfaches Schweigen oder abwehrendes „Ich weiß nicht" erlaubt noch keinen Rückschluß im obigen Sinne. Hey nimmt fließende Übergänge an von jenen Fällen, in denen durchweg nur verkehrte Antworten zum Vorschein kommen, und solchen, in denen einfaches Nichtwissenwollen das Bild beherrscht. Hervorgehoben sei indessen, daß er richtiges Vorbeireden nur sehr selten bei Katatonikern bemerkte. Fast stets wies der Bewußtseinszustand einen dämmerhaften, träumerischen Zug auf. Die Abgrenzung des hysterischen Stupors vom stumpfen Hindämmern bei Dementia präcox war außerordentlich schwierig.

Auch Hey lehnt es ab, in den Vorbeireden „durchweg oder auch nur in erster Linie" eine Äußerung des katatonischen Negativismus zu sehen, glaubt aber dagegen Verwahrung einlegen zu müssen, daß es als „hysterisches Stigma" verwertet werde. Die gleiche Ansicht hat auch Ref. vertreten. Mit Recht verlangt Verf., daß hysteriforme Erscheinungen nach Abklingen des eigentlichen psychischen Zustandes in irgend einer Form nachweisbar bleiben müssen, falls sie für die Diagnose Bedeutung erlangen sollen. Gleichwohl möchte er eine Beachtung all dieser Krankheitszeichen auch während der eigentlichen Psychose nicht missen.

In einer tabellarischen Übersicht bringt Verf. dann eine Zusammenstellung der bisher veröffentlichten 39 Fälle, unter denen man aber diejenigen von Jung vermißt. Zum Schluß folgt eine Erörterung der Rolle, welche Haftenbleiben und Ideenflucht in einzelnen Fällen spielten. Hey erklärt es für bemerkenswert, daß Ideenflucht, Ablenkbarkeit und Haftenbleiben sich bei ein und demselben Zustand manifestieren können, und ferner, daß Ideenflucht und Ablenkbarkeit auf der Basis eines psychotischen Bildes vorkommen, das nicht nur nichts von Erleichterung der psychomotorischen Vorgänge verrät, sondern direkt psychische Hemmung erkennen läßt. Die Ideenflucht stellt eben ein selbständiges Symptom dar, das durch eine allgemeine Erleichterung der psychomotorischen Vorgänge weder bedingt noch eine Teilerscheinung derselben ist noch auch ihr parallel geht. „Ideenflucht im engeren Sinne" kommt auch bei Hysterie und Dementia präcox vor.

Von den Ergebnissen, zu welchen Verf. in seiner lesenswerten Arbeit gelangt, seien nur folgende hier angeführt: Das Gansersche Symptom des Vorbeiredens kommt bei den verschiedensten Psychosen vor. Der Gansersche Symptomenkomplex scheint nur auf hysterischer Basis zu erwachsen. Die Genese des Symptoms ist keine einheitliche. Ein Teil der Antworten soll auf ideenflüchtigem Wege entstehen. Ideenflucht braucht nicht von Ablenkbarkeit begleitet zu sein. Raecke-Kiel.

**Hans Held.** Über den Bau der Neuroglia und über die Wand der Lymphgefäße in Haut und Schleimhaut. XXVIII. Band der Abhandlungen der mathematisch-physischen Klasse der Kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Teubner, Leipzig 1903.

In dieser Arbeit veröffentlicht Held die Ergebnisse seiner auf einer eigenen Färbungsmethode basierenden Untersuchungen. Diese Resultate werden zu einer weitgehenden Revision derjenigen Anschauungen führen müssen, welche durch die Arbeit Weigerts über die Neuroglia begründet worden sind.

Der wichtigste histologische Leitsatz, welchen Weigert auf Grund der Betrachtungen seiner bekannten Gliabilder aufstellt, lief darauf hinaus, daß in den reifen menschlichen Zentralorganen die Neurogliafasern nicht mit dem Protoplasma der Neurogliazelle identische, sondern chemisch und morphologisch von ihnen getrennte Gebilde sind. Die nach seiner Methode gefärbten Fasern besitzen eine vom Zelleib völlig emanzipierte Substanz, welcher nicht mehr protoplasmatischer Charakter eigen ist; sie haben lediglich die Bedeutung einer katabiotischen Interzellularsubstanz und verhalten sich pathologischerweise ganz wie eine Bindesubstanz; d. h. sie wuchern, wenn das spezifisch nervöse Gewebe zugrunde geht.

Diese Auffassung ist in ihrem vollen Umfange nach den Untersuchungen Helds nicht mehr aufrecht zu erhalten. Es sei zwar unbestreitbar, daß die Gliafasern eine weitgehende chemische Differenzierung vom Protoplasma ihrer Mutterzellen erfahren, dagegen sei die morphologische Emanzipation, wie sie im Weigertschen Gliabilde zutage trete, ein Kunstprodukt, welches durch dessen eigenartige Färbetechnik bedingt werde.

Der protoplasmatische Bestandteil der Glia nimmt nach Held einen weit größeren Raum ein, als Weigert angenommen hatte. Eine vom Zelleib ausgehende Protoplasmahülle bekleidet den durchaus größten Teil der Fasern, oder besser, die Fasern liegen intrazellular, innerhalb der Protoplasmasubstanz der Zelle. Schon aus diesem Grunde ist es nicht angängig, dieselben als eine vom Zellorganismus losgelöste Interzellularsubstanz zu betrachten. Der Faserreichtum der einzelnen Zellen schwankt in beiden Grenzen: er wird von dem Autor als Einleitungsprinzip für die Aufstellung bestimmter Zelltypen benutzt. Auch nach der topographischen Anordnung lassen sich differente Zellarten mit wohl charakteristischen Eigenschaften voneinander trennen.

Obgleich nun die Befunde Helds die verästelte Form der Gliazelle, wie sie die Golgische Imprägnationsmethode und das Ranviersche Isolierungsverfahren demonstrieren, in gewissem Sinne wieder zu Ehren bringen, zeigen sie doch, daß die Darstellungen dieser Autoren, welche eine freie Endigungsweise der Zellausläufer lehrten, den Tatbestand nicht erschöpfen. Die Fortsätze der Zellen endigen nicht frei, sondern sind bei benachbarten Exemplaren zu netzigen oder mehr membranartigen Strukturen kontinuierlich miteinander verbunden. Diese netzartige Verbindung ist im wesentlichen durch protoplasmatische Zellsubstanz gegeben, welche vielleicht eine eigentümliche chemische Modifikation erfährt. In den protoplasmatischen Netzbalken liegen meist wieder Gliafasern, deren Verlaufsrichtung und Zahl eine wechselnde ist. In dem Nachweis dieses dreidimensionalen Netzwerkes liegt der Schwerpunkt der Heldschen Forschungen; denn die Neuroglia ist dadurch als ein protoplasmatisches Syncytium mit eingestreuten Kernen und Fasern gekennzeichnet. Die Betheschen Füllnetze in der weißen Substanz und die sogenannten Golginetze an der Oberfläche der Ganglienzellen, welche nicht mit den nervösen Terminalnetzen identisch sind, sind Teilerscheinungen desselben.

Von großer Bedeutung auch für physiologische und pathologische Fragen sind die Ausführungen des Autors über die „marginale Neuroglia“, welche eine besondere membranartige Anordnung derselben an denjenigen Orten darstellt, wo das ektodermal

entstehende Gewebe der Zentralorgane mit mesodermalen Geweben, nämlich der Pia und den Gefäßen, in Kontakt tritt. An solchen Stellen bilden sich vornehmlich aus den protoplasmatischen Endverbreiterungen der benachbarten Zellfortsätze, den sog. Fußstücken, flächenhafte Strukturen, welche überall eine scharfe Abgrenzung zwischen beiden Gewebearten bedingen. Diese Membranae limitantes stehen andererseits zum Gefäßapparat in der innigsten Beziehung, denn sie umschließen die wichtigsten Lymphräume. Abgesehen von der Begrenzung dieser relativ weiten Kanäle sind die Gliazellen auch sonst für die Lymphzirkulation von der größten Bedeutung, wenn auch der Mechanismus der Lymphströmung für die feinsten Wege im einzelnen noch nicht festgestellt ist.

In einem Anhang über die Wand der Lymphgefäße in Haut und Schleimhaut, macht der Autor auf weitgehende Analogien aufmerksam, welche zwischen der örtlichen Beziehung der elastischen Faser zur Bindegewebszelle einerseits und den Gliafasern zur Gliazelle andererseits bestehen; ferner wird dargetan, daß auch in der Funktion der fraglichen Gebilde als Begrenzungsstrukturen der Lymphwege eine fast völlige Übereinstimmung besteht.

Der Neurohistologe wird dieses Buch, welches ihm viel neue wichtige Tatsachen und viele Anregungen bringt, dankbar begrüßen und nur das eine bedauern, daß der Autor seine Methode, auf welcher die Befunde begründet sind, verschweigt. So schön und reichhaltig die Abhandlungen sind, mit denen er seine Beschreibungen illustriert, so können sie das selbstgefertigte Präparat doch nicht ersetzen.

Zu bemerken wäre noch, daß Held die Arbeiten seiner Vorgänger überall eingehend würdigt und speziell die großen Verdienste Weigerts um die Feststellung der Lokalisation der Neuroglia in den verschiedenen Teilen der Zentralorgane anerkennt.

Max Bielschowsky-Berlin.

**August Forel.** Hygiene der Nerven und des Geistes im gesunden und kranken Zustande. Mit 16 Illustrationen. Heinrich Moritz, Stuttgart 1904.

An populären Darstellungen dessen, was für den Laien wissenswert ist hinsichtlich der Vorbeugung und Behandlung nervöser Leiden, ist eigentlich kein Mangel bei uns. Trotzdem muß das Forelsche Buch, als weit über dem Durchschnittsniveau der populärmedizinischen Schriften dieses Gebiets stehend als wertvolle Bereicherung der hygienischen Literatur begrüßt werden.

Forel hat sich die Aufgabe gestellt, dem Laien die bekannten Grundsätze der Nervenhygiene dadurch verständlich und einleuchtend zu machen, daß er den Leser mit den Grundlehren der modernen medizinischen Anschauungen über Gehirn, Seele und Nerven vertraut macht. Wir finden in dem Büchlein eine gemeinverständliche Darstellung der Grundbegriffe der Psychologie sowohl als auch einen Abriß der Anatomie und Physiologie des Nervensystems.

Wer weiß, welche Unkenntnis in den Kreisen selbst unserer Gebildeten über diese Dinge besteht, wird es anerkennen, daß Forel vor der Sprödigkeit des Stoffes in einer populären Schrift nicht zurückgeschreckt ist und wird sich freuen über die Klarheit, mit der Verfasser diese für weite Kreise so wissensnötigen Dinge behandelt.

Daß überall, in den theoretischen wie in den praktischen Abschnitten, die Individualität des Verfassers, seine persönliche warme Anteilnahme an der Sache hervortritt, ist ein weiterer Vorzug des Werkes. Man wird es eben deshalb nicht nur allen Gesunden empfehlen, sondern auch einer großen Zahl von Kranken mit Nutzen in die Hand geben können.

Auch der praktische Arzt wird aus dem Büchlein viel Anregung entnehmen.

Das allerwertvollste an dem Buch aber ist die Unterordnung des Stoffes der individuellen Nervenhygiene unter die großen Gesichtspunkte der sozialen und Rassen-Hygiene, die dem Verfasser dazu führen, eine große Menge sozialer Probleme in energischer Weise ärztlich zu beleuchten und eine Abstellung sozialer Schäden von nervenhygienischen Gesichtspunkten aus zu fordern.

Man muß auch aus diesem Grunde dem Buche die weiteste Verbreitung wünschen.

Warncke-Berlin.



JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band IV. Heft 4.

Arbeiten aus der psychiatrischen Universitätsklinik in Zürich unter Leitung von Dr. C. G. Jung.

# Diagnostische Assoziationsstudien.

## II. Beitrag.

## Über die Assoziationen von Imbezillen und Idioten.

Von

K. Wehrlin.

gew. II. Assistenzarzt.

(1. Fortsetzung und Schluß.)

V.-P. 5. 40 Jahre alter Bauer. Schwerere Form der Imbezillität.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 200 Reaktionen.

1. Sonntag: Ruhetag.
2. Winter: kalt.
3. Schüler: die müssen in die Schule.
4. Vater: Vorsteher der Haushaltung.
5. Tisch: Mobiliar.
6. Kopf: Bestandteil von einem Menschen.
7. Tinte: Mittel zum Schreiben.
8. Brot: das ist ein Nahrungsmittel.
9. Lampe: das ist eine Beleuchtung.
10. Kutsche: ein Vergnügungsartikel.
11. Baum: für Obstwachs.
12. Holz: Brennungsmittel.
13. Papier: zum Schreiben.
14. Buch: zum Lesen.
15. Singen: das ist für die Gemütlichkeit.
16. Zahn: Zum die Sachen verdauen.
17. Frosch: ein Tier im Wasser.
18. Ofen: das ist ein Gegenstand im Zimmer.
19. Herz: Gegenstand von einem Mensch.
20. Schwimmen: das ist eine Liebhaberei.
21. Hochzeit: das ist zur Unterhaltung.
22. Großmutter: das ist eine Person.
23. Jäger: der ist im Wald.
24. Bös: wenn man nicht zufrieden ist.
25. Anständig: wenn sich einer ruhig benimmt.
26. Wirtschaft: das ist ein Restaurant.
27. Familie: 4 bis 5 Personen.
28. Faust: wenn man die Finger so zusammen hat. (Geste).
29. Volk: viele Personen.
30. Überall: wenn einer an vielen Orten ist.
31. Gang: der E. (hinkender Mitpatient) hat so einen Gang.
32. Salbe: das ist, wenn man am Leib etwas hat.
33. Kind: das ist eine Person.
34. Stern: das ist ein Gegenstand am Himmel.
35. Reh: das ist ein Tier.
36. Danken: das ist, wenn man von jemandem etwas bekommt.
37. Putzen: wenn einer dreckige Kleider hat.
38. Senkrecht: z. B. einen Haag macht man senkrecht.

V.-P. verwendet in der Reaktion fast ausschließlich die Definitionsform. Die Mehrzahl der Reaktionen erfolgt in Satzform. Gelegentlich zeigt sich eine gewisse Tendenz zur Abkürzung der Reaktion, welche wahrscheinlich auf den anfänglichen Befehl, womöglich das zunächst einfallende Wort zu sagen, zurückzuführen ist. Dies ist namentlich der Fall bei den erklärenden Überordnungen. Unter diesen letzteren befinden sich gewisse Allgemeinbegriffe, welche das Reizwort passend bezeichnen (1, 5), andere sind aber viel zu allgemein und zu weit, als daß sie den Reizwortsinn noch genügend charakterisierten

(10, 20, 22, 33, 35). Diesem Übelstande versucht der Patient dadurch zu begegnen, daß er, wie wir schon mehrfach gesehen haben, dem Allgemeinbegriff noch irgend eine einfache Determination beifügt: z. B, Frosch: ein Tier im Wasser, Stern: ein Gegenstand vom Himmel. (Ähnlich sind 6, 7, 12, 18, 19). Mehrfach zeigen diese Überordnungen gewisse sprachliche Ungeschicklichkeiten wie z. B. Lampe: das ist eine Beleuchtung. (Ähnlich 11, 12).

Wie gewöhnlich kommen auch Zweck- und Ortsbestimmungen vor. Recht charakteristisch für die äußerliche Auffassungsweise des Imbezillen ist der Zweck der Hochzeit, die „zur Unterhaltung" dient. Ähnlich ist auch die Auseinandersetzung des Begriffes „Familie", für die es bezeichnend sein soll, daß sie aus „4—5 Personen" besteht. (Ähnlich R. 25, 29).

Die Erklärungen durch Beispiele zeigen eine sehr enge und stark individuelle Auffassung. (24, 25, 28, 30, 36—38).

Mit der sprachlichen Ungeschicklichkeit verbindet sich eine gewisse Sorglosigkeit in der Neubildung von Worten, die ad hoc erfunden werden. (Brennungsmittel).

V.-P. 6. Schwerere Form der Imbezillität. 30jähriger Bauer.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 278 R.

| 9. XII. | 15. XII. |
|---|---|
| 1. Sonntag: — (Fehler) | Der Sonntag ist vorüber. |
| 2. Winter: der Winter ist da | Der Winter ist da. |
| 3. See: — (Fehler) | Kommt von den Quellen her. |
| 4. Schüler: der Schüler ist tätig | Der Schüler muß tätig sein. |
| 5. Vater: der Vater | — (Fehler). |
| 6. Tisch: der Tisch ist ein Hausgerät | Der Tisch ist ein Hausrat. |
| 7. Baum: ist ein Gemüse | Apfelbaum. |
| 8. Berg: der schöne Berg[1] } | Ein schöner Berg. |
| 9. Haar: das schöne Haar } | Schönes Haar. |
| 10. Salz: — } | Ist eine Nahrung. |
| 11. Holz: das schöne Holz } | Zum Verbrennen. |
| 12. Singen: der schöne Gesang | Schöner Gesang. |
| 13. Ring: ist ein schöner | Fingerring. |
| 14. Zahn: die Zähne } | Speisezahn. |
| 15. Fenster: die Fenster } | Ein Hausgerät. |
| 16. Frosch: die Frösche } | Frosch im Wasser. |
| 17. Klavier: das schöne Klavier | Ist ein Hausgerät. |
| 18. Tanzen: das schöne Tanzen | An Festen. |
| 19. Vogel: der schöne Vogel | Kanarienvogel. |
| 20. Schwimmen: die Vögel schwimmen | Der Mensch kann schwimmen. |
| 21. Spazieren: — (Fehler) | Am Sonntag. |
| 22. Kochen: — (Fehler) | Speise. |

23. Blume: im Garten.
24. Kirsche: ist eine Speise.
25. Ofen: gehört zum Hause.
26. Dachs: ist ein Tier.
27. Herz: auf der Brust.
28. Dunkel: Mondschein.
29. Schlagen: Kirche.
30. Anzünden: Feuer.
31. Streicheln: Katze.
32. Freundlich: der Mensch ist freundlich.
33. Reiten: Dragoner.
34. Schneiden: Schneider.
35. Durst: wenn man Durst hat.
36. Daumen: Zeigefinger.
37. Krank: der Mensch ist krank.
38. Hochzeit: „Hochzyt" (Dialekt).

[1]) Die eingeklammerten Assoziationen folgen sich im Original unmittelbar.

39. Großmutter: ältere Mutter.
40. Reich: wenn einer reich ist.
41. Bös: wenn man bös ist.
42. Wirtschaft: das Wirtshaus.
43. Familie: wenn Vater und Mutter beieinander sind.
44. Hunger: wenn man Hunger hat.
45. Mörder: mit einem Messer.
46. Beten: wenn man betet.
47. Ungerecht: wenn man eingesperrt ist.
48. Kerze: eine Beleuchtung.
49. Lohn: wenn man Lohn hat.
50. Schule: Alltagsschule.

Wir haben von dieser V.-P. zwei Versuchsreihen. Behufs leichterer Vergleichung haben wir dieselben nebenander gestellt. Aus diesen Reaktionen geht nun, namentlich wenn wir die erste Versuchsreihe mit der zweiten Hälfte der andern vergleichen, eine deutliche Verschiedenheit der Reaktionsweise zwischen dem Versuch vom 9. XII. und dem vom 15. XII. hervor.

In der ersten Versuchsreihe fallen besonders eine Reihe von Perseverationen auf, die ich durch Einklammerung hervorgehoben habe. Außerdem finden sich noch (wie auch die Proben zeigen) zahlreiche Wiederholungen. Die Qualität der Reaktionen beschränkt sich in der Hauptsache auf tautologische Verdeutlichungen, welche sich in mehreren Fällen mit einer besonderen Prädikatform („schön") kombinieren, die dann so häufig als nur irgend möglich angewendet wird und auch einmal durch mehrere Glieder perseveriert. Eine eigentümliche Form der Tautologie ist auch die Übersetzung des Reizwortes in die Pluralform. (Frosch: die Frösche). Im allgemeinen zeigen diese Reaktionen nichts, was gegen Definitionstendenz spräche. Die Ausführung der Erklärung und Satzbildung bleibt aber in den primitivsten Tautologien stecken; eine weitere Assoziation zum Reizwort erfolgt nicht. Diese Phänomene deuten eine gewisse Assoziationsleere an, wie sie der emotionellen Stupidität eigentümlich ist. Es fällt dem Patienten eben einfach nichts Neues ein; es geht ihm, wie dem erschrockenen Kandidaten im Examen. Eine weitere Bestätigung dieser Auffassung wird durch das Vorhandensein von Fehlern geliefert, die Fehler treten hier meistens ein, wenn ein Reizwort kommt, auf das sich die bisher angewendete Reaktionsform nicht mehr anwenden läßt. Dann weiß die V.-P. sich nicht mehr zu helfen und macht einen Fehler. —

Das Besondere dieses Falles beruht im Auftreten starker Perseverationsphänomene, welche bei dem vorausgehenden Falle nicht zu konstatieren waren; er steht darin dem Jungschen Falle näher, in welchem eine große Anzahl von Perseverationphänomenen vorhanden waren. Wie aus den Untersuchungen von Jung und Riklin über Assoziationen im Zustande der Ablenkung hervorgeht, zeigt die Perseveration im Zustande der Ablenkung eine zwar nicht große, aber doch deutliche Zunahme. Die durch die Ablenkung bewirkte Assoziationsleere scheint die Ursache dieses Phänomens zu sein. In Ermangelung einer neuen Assoziation nimmt V.-P. denjenigen Bewußtseinsinhalt, der noch von der vorhergehenden Reaktion übrig geblieben ist. Diese Erklärung kann man auch, wie mir scheint, ohne weiteres auf unser Perseverationsphänomen anwenden. V.-P. nimmt auch womöglich die vorhergehende Reaktionsform, weil ihr nichts Neues einfällt.

Betrachten wir uns die zweite Versuchsreihe (15. XII.).

Die Tendenz zur Definition ist auch hier sehr ausgesprochen. Unter den 7 ersten Reaktionen, die einen recht steifen und schulmäßigen Habitus zeigen, findet sich ein Fehler. Erst von der 8. Reaktion an nehmen die Reaktionen ein etwas freieres Aussehen an. Die Vermutung, daß am Anfang eine gewisse emotive Hemmung bestand, ist darum einigermaßen gerechtfertigt. Betrachten wir nun auch die Art der übrigen Reaktionen, so fällt auf, daß relativ zahlreiche tautologische Verdeutlichungen vorhanden sind, also eine Reaktionsform, die wir zum ersten Male in größerer Anzahl bei V.-P. 2 fanden, bei welcher eine sichere emotionelle Stupidität nachgewiesen war. Die Tautologien unserer V.-P. zeigen z. T. den ganz primitiven Typus einer Wiederholung des Reizwortes in Dialektform, wobei dem Dialektwort etwa noch der Artikel vorgesetzt wird. (38, 42). Eine weitere Anzahl von Tautologien zeigt eine nähere Determination durch Zusammensetzung mit einer nahen Assoziation, z. B. Schule: Alltagsschule, Zahn: Speisezahn. (Ähnlich R. 8, 9, 12, 16, 19). Andere Tautologien treten auf in Beispielsform („ist, wenn man") z. B. Durst: wenn man Durst hat. (Ähnlich R. 40, 41, 44, 46, 49). Wie gewöhnlich sind auch Zeit-, Zweck- und Ortsbestimmungen vorhanden, ebenso finden sich die Angaben der Eigenschaft oder Tätigkeit zum Subjekt oder umgekehrt die Angabe des Subjektes. Dabei bevorzugt V.-P. das Wort „Mensch". (Vgl. R. 20, 32). Es kommen auch einige mehr oder weniger passende Überordnungen vor (Vgl. 6, 10, 24, 26).

Es finden sich unter diesem Material einige wenige Reaktionen, die einen höheren Wert verraten, und die nicht mehr ohne weiteres in den Rahmen der Definitionsform passen. Ich meine die Reaktionen Daumen: „Zeigefinger"; Schlagen: „Kirche" (Uhr); Dunkel: „Mondschein"; Mörder: „mit dem Messer". Diese Reaktionen deuten eine anschaulich gestaltende Phantasie an; V.-P. schafft sich ein inneres Bild einer Situation, aus welcher sie dann einen Teil benennt, ohne Rücksicht auf den Reizwortsinn zu nehmen. Die Reaktionen enthalten zwar bloß einfache koëxistente Bestandteile, aber der Umstand, daß sie überhaupt in losgelöster Form in der Reaktion auftreten, beweist, daß V.-P. nicht mehr ganz an das Reizwort als eine direkte Frage gebunden ist. Derartige Reaktionen sind Spuren einer schon etwas degagierten Geistestätigkeit.

Die individuelle Grundlage der Erklärungen zeigt sich in der Auseinandersetzung des Begriffes Familie: „wenn Vater und Mutter bei einander sind". Patient ist ein in fremder Familie erzogenes Waisenkind.

Die Reaktion: Schneiden: „Schneider" zeigt eine gewisse Oberflächlichkeit und klanglich-sprachliche Bindung, wie sie für Imbezille resp. auch für Ungebildete einer tieferen Stufe nicht ganz gewöhnlich ist. Derartige Reaktionen finden sich hauptsächlich bei Gebildeten. Auch dieser Umstand scheint darauf hinzudeuten, daß Assoziation und sprachliche Fähigkeit nicht ganz tief stehen.

Zu den eben erwähnten Anzeichen einer etwas bessern intellektuellen Veranlagung stehen die ganz primitiven Tautologien, die wir bei diesem Falle konstatiert haben, in einem gewissen Gegensatz. Derartig unbeholfene und primitive Reaktionen deuten, wie wir gesehen haben, auf emotive Assoziationshemmung hin. Wenn wir auch diesen Einfluß nicht mit aller wünschenswerten

Sicherheit an allen späteren Reaktionen nachweisen können, so müssen derartige Befunde doch zur Vorsicht mahnen, denn die emotionelle Stupidität kann einen Imbezillen doch leicht viel blödsinniger erscheinen lassen, als er es in Wirklichkeit ist. Es ist darum auch große Vorsicht nötig bei der Aufnahme rapider Intelligenzprüfungen, wie sie zu statistischen Arbeiten gelegentlich verwendet werden, und deren Ergebnisse oft so ergötzliche Kuriosa zutage fördern. Auch in foro wird dieses Moment Berücksichtigung verdienen.

V.-P. 7. 58jährige Imbecille.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme 59 R.

1. Weihnachten: so ein Baum, wo es Geschenke drauf hat.
2. Sonntag: — (Fehler).
3. Schüler: geht in die Schule.
4. Vater: ein Vater.
5. Tisch: zum Schreiben.
6. Kopf: Kopfweh.
7. Brot: zum Essen.
8. Lampe: zum Aufhängen.
9. Baum: der Äpfel gibt oder Birnen.
10. Berg: auf dem Berg oben.
11. Haar: auf dem Kopf oben.
12. Salz: wenn man Salz hat, daß man damit kochen kann.
13. Holz: wenn man Holz hat zum kochen.
14. Heft: wenn man ein Heft hat.
15. Bleistift: wenn man ein Bleistift hat.
16. Schule: wenn man in die Schule geht.
17. Singen: wenn man singen tut.
18. Zahn: im Mund drin.
19. Blume: im Garten hats.
20. Anstalt: ich bin in einer Anstalt.
21. Klavier: wo man kann spielen damit.
22. Dunkel: wenn es Nacht ist.
23. Herz: — (Fehler).
24. Vogel: wenn man im Käfig drin einen hat.
25. Spiel: wo man kann spielen damit.
26. Süß: wenn eine Zucker hat.
27. Krank: wenn eine muß im Bett liegen.

Dieser Reaktionstypus läßt sich an alle vorhergehenden Fälle ohne weiteres anreihen. Wir finden wieder die Ort- und Zweckbestimmungen, die Erklärungen durch Beispiel (1, 9, 24, 26, 27), die zum Teil recht charakteristisch sind. Besonders häufig sind die Tautologien, die wieder, wie bei V.-P. 2 und 3 einen armseligen und primitiven Habitus zeigen. (4, 10—17, 25). Zum Teil werden an die Tautologien nachträglich noch Zweckbestimmungen angehängt. Fehler kommen von Zeit zu Zeit vor. (Die Reaktionszeiten sind, wie vermerkt worden, außerordentlich lang). Bemerkenswert sind die Perseverationsphänomene, welche sich wie gewöhnlich besonders da häufen, wo eine Reihe bequemer Substantiva vorkommt. Wenn man also derartige Perseverationen bei Schwachsinnigen nicht absichtlich erzeugen will, so muß man bei der Aufstellung eines Reizwörterschemas darauf achten, daß sich nicht eine Wortart unmittelbar mehrmals folgt. Bei dem zu diesen Versuchen verwendeten Schema ist dies leider einigemal der Fall, aber doch nicht in dem Grade, wie z. B. beim Sommerschen.

Aus den relativ zahlreichen primitiven Tautologien, der Existenz von Fehlern und starken Perseverationen rechtfertigt sich die Vermutung, daß auch hier wieder eine leichte emotionelle Stupidität das Bild kompliziert.

V.-P. 8. 24jährige Idiotin leichteren Grades. Diese Patientin weist eine Reihe von hysterischen Symptomen auf; besonders Erregungszustände mit eingeschränktem Bewußtsein und sexuellem Inhalt. Das Benehmen ist ein meist scheues und verschlossenes. Es steht unter dem Einfluß starker Sympathien und Antipathien. Den Ärzten gegenüber besteht meistens Hemmung, während das Benehmen den Mitpatienten gegenüber entschieden freier ist.

Probe der Reaktionen: Total der Aufnahmen: 186 R.

1. Sonntag: übermorgen ist.
2. See: ist groß.
3. Vater: ist mein Vater.
4. Tisch: ist braun.
5. Kopf: Kopf mit dem Gesicht.
6. Tinte: man schreibt damit.
7. Brot: zum Essen.
8. Lampe: zündet es nachts an.
9. Kutsche: fährt darin.
10. Baum: ist ein Baum.
11. Haar: man kämmt es.
12. Salz: man salzt damit.
13. Bleistift: zum Schreiben.
14. Singen: man singt.
15. Ring: Ring am Finger.
16. Fenster: zum Hinaussehen.
17. Frosch: ist ein Frosch.
18. Spazieren: wenn man spazieren geht.
19. Tanzen: man tanzt.
20. Dunkel: wenn es Nacht ist.
21. Herz: das Herz, wo man hat.
22. Schwimmen: man kann schwimmen.
23. Weiß: Zeug, wo weiß ist.
24. Kaffee: Kaffee, wo man trinkt.
25. Hochzeit: wenn man Hochzeit hat.
26. Bös: wenn man bös ist.
27. Sauer: Essig ist sauer.
28. Reich: wenn man reich ist.
29. Auge: die zwei Augen, wo der Mensch hat.
30. Pflanze: wenn man etwas pflanzt.

Die Definitionstendenz dieses Falles ist ohne weiteres klar. Patientin gibt an, wozu der Gegenstand dient, was man damit anfängt, was er tut usw. Einige Male wird durch Beispiel erklärt. (23. 27.) Am meisten treten die Tautologien hervor, die meist in die „wenn"-Form, welche sich außerordentlich häufig wiederholt, gekleidet sind. Die Tautologien sind besonders deutlich, wo Patientin noch irgend etwas hinzufügt, um den Gegenstand anschaulich zu machen. (Kopf: „Kopf mit dem Gesicht", vgl. auch R. 21, 29.) Einige Male beschränkt sich die Tautologie auf eine ganz primitive Wiederholung des Reizwortes. (Baum: ist ein Baum, vgl. auf R. 17.) Im Originalmaterial findet sich öfters starkes Perseverieren in der Reaktionsform, was in den mitgeteilten Proben nicht ausgedrückt werden konnte.

Dieser Fall schließt sich also wiederum eng an den vorhergehenden an. Hier wie dort finden sich primitive Tautologien und Perseverationen, die sich nicht allein aus dem Schwachsinn erklären lassen, sondern noch durch leichte Assoziationshemmung, die auf Emotion beruht, kompliziert sind.

Das Verhalten der Reaktionen stimmt sehr gut zu dem abgebrochenen und gehemmten Benehmen der Patientin.

V.-P. 9. 32jähriger Imbeziller schwereren Grades.

Im Zuchthaus an Gefängnispsychose erkrankt, wurde er in die Anstalt verbracht und hier völlig geheilt. In der Rekonvaleszenz kam noch eine hysterische Synkope vor.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 290 R.

1. Sonntag: Feiertag.
2. See: Wasser.
3. Tisch: zum Essen.
4. Kopf: Mensch.
5. Tinte: Schreiben.
6. Nadel: Nähen.
7. Brot: Essen.
8. Lampe: Zünden.
9. Baum: Frucht.
10. Haar: am Kopf.
11. Salz: Speisen.
12. Heft: zum Schreiben.
13. Buch: zum Essen.
14. Singen: kann nicht gut.
15. Ring: Fingerring.
16. Zahn: im Maul.
17. Frosch: Beine zum Essen.
18. Blume: im Garten.
19. Anstalt: zum Besserwerden.
20. Spazieren: wenn man spaziert.
21. Kochen: ist Speisen kochen.
22. Katze: gut zum Mausen.

27. Mond: „Der Ma." (Dialekt für Mond.)
28. Reiten: „Rite" (Dialekt für Reiten).
29. Aufpassen: Acht geben.
30. Arm: ein Arm.

23. Schwimmen: wenn man im Wasser ist.
24. Schlagen: man haut.
25. Stern: Sternen.
26. Streicheln: wenn man streichelt.

Es fällt auf, daß anfangs bloß mit einem Wort reagiert wird. Wenn wir aber die Qualität der Reaktionen näher betrachten, so sehen wir, daß wir bloß die gewohnten „zum" und anderen Formen hinzuzufügen haben, um wieder das gleiche Bild wie bei den anderen Imbezillen zu bekommen. Besonders deutlich ist in dieser Beziehung R. 11 Salz: „Speisen". Patient wendet bei solcher die Dativform an und läßt das imbezille „für" weg. Die ersten Reaktionen stehen offenbar noch unter dem Einfluß des Befehles: „mit einem Wort reagieren". Bei den späteren Reaktionen kommt immer mehr die Satzbildung heraus und damit das für den Schwachsinn gewöhnliche Bild. (Zweck- und Ortsbestimmungen, Tautologien usw.) Etwas häufig sind bei diesem Falle die tautologischen Verdeutlichungen durch Übersetzungen in dem Dialekt. (Vgl. auch V.-P. 2.) Das Reizwort wurde schriftdeutsch gegeben.

V.-P. 10. Imbezillität. (Näheres siehe unten.)

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 200 R.

Sontag: schön.
Winter: kalt.
See: groß.
Schüler: jung.
Vater: alt.

Kopf: gescheidt.
Tinte: schwarz.
Nadel: spitzig.
Brot: schmackhaft.

Diese Reaktionen sind die ersten des Versuches; sie erfolgten alle mit sehr langen Assoziationszeiten, meist über 20,0 Sek. (was hier mit der Uhr bestimmt wurde). Es wurde nun dem Patient bedeutet, daß es nicht notwendig sei, daß er zu jedem Ding eine Eigenschaft sage, sondern er solle einfach sagen, was ihm einfalle. Darauf fuhr Pat. fort:

Lampe: zum Brennen.
Baum: zum Früchtetragen.
Haar: zum Schutz vom Kopf.
Salz: zum Essen.
Holz: zum Brennen.
Papier: zum Schreiben.

Nachdem Patient noch während 6 Reaktionen in der „zum"-Form verharrt war, wurde ihm wieder bedeutet, es sei nicht nötig, daß er beständig mit „zum" reagiere. Darauf wurde die Form der Reaktion etwas freier. Patient wiederholte aber bis zum Schlusse des Versuches (200 Reaktionen) trotzdem noch 67mal diese Form. Die außerordentlich gezwungene Form der Reaktionen, wie sie aus den zitierten Beispielen ersichtlich ist, verlor sich gegen den Schluß des Versuchs immer mehr und machte einem anderen Reaktionstypus Platz, der, abgesehen von den gelegentlich wieder auftauchenden „zum"-Formen, einen nur wenig imbezillen Eindruck macht. Ich führe hier Reaktionen vom Ende der zweiten Versuchshälfte an:

1. Griffel: zum Schreiben.
2. Knurren: boshaft.
3. Obst: zum Mosten.
4. Falsch: untreu.

5. Leise: unhörbar.
6. Stolz: hochmütig.
7. Heu: dürr.
8. Himbeere: süß.

9. Mund: zum Reden.
10. Daheim: für sich.
11. Hecke: Haag (Dialekt).
12. Schlau: listig.
13. Heiß: Sommer.
14. Schere: Schneiden.
15. Essig: scharf.
16. Falle: fangen.
17. Ekeln: wüst.
18. Harz: klebrig.
19. Putzen: sauber.
20. Kerze: zum Anzünden.
21. Senkrecht: horizontal.
22. Gebäck: Speise.
23. Lohn: Arbeit.
24. Lunge: zum Leben.

Wie man sieht, treten hier auch „zum"-Formen auf, aber an Stellen, die wenig auffällig sind. Die übrigen Reaktionen machen einen nur sehr wenig imbezillen Eindruck. Zwar ist auch hier die Erklärungstendenz unschwer zu finden. Der Reizwortsinn wird oft durch ein Synonym bestätigt, oder es werden die typischen Eigenschaften oder Tätigkeiten der Dinge angegeben, Es ist durchwegs auf die Bedeutung des Reizwortes reagiert, mit engem Anschluß an den aufgefaßten Sinn. Dieser Reaktionsmodus steht demjenigen vieler ungebildeter Normaler sehr nahe und wäre (abgesehen von den häufigen „zum"-Formen) unter Umständen nur schwer differentialdiagnostisch vom bloßen Bildungsmangel mit etwas niederer Intellektstufe abzutrennen. Vergleichen wir nun mit diesen Schlußreaktionen eine Auswahl von Reaktionen aus Anfang und Mitte des Versuches.

Singen: zum Vergnügen.
Blume: im Garten.
Klavier: für Musik.
Ofen: zur Wärme.
Kochen: zum Hunger.
Vogel: zum Fliegen.
Scherzen: aus Liebe.
Recht: zum Bewahren.
Hoffnung: zum Trost.
Wählen: zur Wahl.
Fahne: zum Tragen.

Diese Reaktionen machen einen schwachsinnigeren oder doch wenigstens unbehilflicheren Eindruck als die Schlußreaktionen. Der ganze Verlauf des Versuches zeigt, daß Patient anfangs in Ungewißheit war, wie er reagieren sollte; als man ihn von der Prädikatform befreite, geriet er in eine andere spontan gewählte Form, in welcher er dann bis weit in die zweite Versuchshälfte hinein verharrte, aber mit abnehmender Beschränkung, und zuletzt gewann Patient einen Reaktionsmodus, der nicht mehr allzuweit vom normalen ungebildeten Typus entfernt ist.

Die ersten Reaktionen in Prädikatform sind meiner Ansicht nach mühsam gesuchte Konstruktionen. Mit der Befreiung von dieser Beschränkung verfällt der Patient in eine andere, ihm zusagendere Erklärungsform, in der er aber wieder längere Zeit verharrt. Erst nach mehr als 100 Reaktionen verliert sich diese Einschränkung auf eine bestimmte Form, und damit gewinnt die Reaktion überhaupt ein viel normaleres Aussehen.

Dieses Verhalten scheint nur eine besondere Äußerung der Emotionsstupidität zu sein. Sie tritt hier auf in Form einer Verlegenheit; V.-P. weiß nicht recht, was er mit dem Reizwort anfangen soll. Diese Verlegenheit ist

wieder gekennzeichnet durch eine Hemmung der Assoziation. V.-P. sieht immer bloß eine und immer die gleiche Möglichkeit der Reaktionsform. Alle anderen Möglichkeiten scheinen ihm entzogen zu sein. Hier wirkt also die Inhibition hauptsächlich auf die äußere Form der Reaktion und viel weniger auf den Inhalt derselben.

Wie oben angedeutet wurde, handelt es sich in diesem Falle um keine schwere Imbezillität.

Der Patient kam erst in späteren Jahren in die Anstalt, und zwar nicht wegen seiner intellektuellen Schwäche, sondern hauptsächlich seiner charakterologischen Eigentümlichkeiten wegen. Patient ist störrisch und „verstockt", mißtrauisch, kann erst nach längerem Drängen richtig Antwort geben, auf die erste Anrede meist stark verlegen, schweigsam, auch gegen Mitpatienten wenig mitteilsam, mit mehreren Tiks behaftet. Aus diesen Eigenschaften ist ein Verhalten erkennbar, wie es hysterische Imbezille häufig darbieten. Und gerade bei solchen Individuen wird sich die Emotionsstupidität am häufigsten finden.

V.-P. 11. 40jähriger Imbeziller leichteren Grades, der sich sozial selbständig halten kann.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 100 R.

1. Grün: Hoffnung.
2. Stechen: Zerschmettern.
3. Engel: Engelein.
4. Schiff: Schiffahren.
5. Freundlich: Freundlichkeit üben.
6. Tisch: Tisch bereit halten.
7. Tragen: Lasten tragen.
8. Stengel: Ährenstengel.
9. Tanzen: mit Lustbarkeit tanzen.
10. See: auf dem See schiffahren.
11. Krank: bin öfters krank gewesen.
12. Schwimmen: auf dem See schwimmen.
13. Blau: der Himmel ist blau.
14. Brot: Brot ist eine Speise.
15. Drohen: jemand wird bedroht.
16. Lampe: die Lampe ist ein Zimmerlicht.
17. Gelb: Gold ist gelb.
18. Sitte: Manierlichkeit heißt Sitte.
19. Verachten: Man verachtet einen Verbrecher.
20. Zahn: der Zahn schmerzt.
21. Frosch: der Frosch schwimmt im Wasser.
22. Ring: Fingerring ist ein Andenken.
23. Bleistift: der Bleistift dient zum Schreiben.
24. Aufpassen: der Schüler muß aufpassen.
25. Blume: ist eine Gartenzierde.

Man kann in diesem Falle gut sehen, wie der anfängliche Befehl, nur mit einem Worte zu reagieren, wirkt, wie die Wirkung allmählich abnimmt, und wie sie dann bald der Erklärung und Satzbildung Platz macht. Durch Hinzufügung der nötigen Satzbestandteile lassen sich wieder die anfänglich kurzgefaßten Reaktionen ohne Mühe in den gewohnten Satztypus verwandeln. Die späteren Reaktionen sind korrekte Schulsätze. Patient befindet sich in einer Schulsituation und bemüht sich, zu jedem Reizwort einen möglichst passenden und wohlgestalteten Satz zu machen. Er ist in dieser Situation offenbar heimischer als in derjenigen, die ihm vom Experimentator vorgeschrieben wurde, d. h. so, wie Patient das Reizwort auffaßt, fällt ihm das Antworten im Telegrammstil schwerer als die Satzbildung. Die Sätze unserer V.-P. unterscheiden sich von den meisten der vorangehenden V.-P. durch ihre Korrektheit und grammatikalisch richtige Konstruktion. Man darf daraus allein schon einen Schluß ziehen auf eine gewisse Bildung und Intelligenz. Immerhin sind doch noch gelegentlich recht grobe imbezille Wort-

bildungen vorhanden: (z. B. „Zimmerlicht", auch „Gartenzierde" ist noch etwas verdächtig.)

Die Erklärung des Reizwortes erfolgt in der gewöhnlichen Weise durch Zweck und Ortsbestimmung, durch Angabe von Objekt und Subjekt der Tätigkeit oder Angabe der Tätigkeit des Gegenstandes, durch Beispiel, auch durch Überordnung usw. Gegenüber den früheren V.-P. fällt bloß auf, daß hier jede Reaktion etwas adäquater, etwas intelligenter uud korrekter ist. Zu diesem Eindruck mag vielleicht auch das ganz erhebliche Zurücktreten der Tautologien beitragen. Von irgend einer emotiven Hemmung ist nichts zu bemerken.

Ich lasse hier noch Reaktionen von zwei ähnlichen V.-P. folgen.

V.-P. 12. 49jähriger Imbeziller.

Probe der Reaktionen. Total der Aufnahme: 156 R.

1. Sonntag: Feiertag.
2. See: Gewässer.
3. Vater: Mann.
4. Tisch: Zimmergerät.
5. Kopf: Körperteil.
6. Brot: Nahrungsmittel.
7. Lampe: zum Beleuchten.
8. Berg: hoch.
9. Holz: wächst im Wald.
10. Buch: zum Lesen.
11. Schule: dient zur Belehrung.
12. Zahn: weiß.
13. Frosch: ist ein Insekt.
14. Blume: ist eine Pflanze.
15. Kirsche: ist süß.
16. Spazieren: bei schönem Wetter spaziert man gern.
17. Tanzen: die Leute tanzen auf dem Ball.
18. Katze: ist ein Haustier.
19. Herz: vom Herz aus fließt das Blut.
20. Mond: scheint bei der Nacht.
21. Schlagen: der Lehrer schlägt den unaufmerksamen Schüler.
22. Streicheln: das Mädchen streichelt die Katze.
23. Kind: friert im Winter.
24. Freundlich: der Mann ist freundlich.
25. Schneiden: der Schnitter schneidet das Korn.
26. Krank: im Winter werden viele Leute krank.
27. Stern: ist am Himmel.
28. Weiß: ist eine Farbe.
29. Anzünden: der Bäcker zündet das Holz an.
30. Kaiser: ist eine Person.

V.-P. 13. 17jähriger Imbeziller. Total der Aufnahme: 200 R.

1. Sonntag: Kirche.
2. See: Wasser.
3. Vater: Mann.
4. Tisch: Holz.
5. Kopf: Fleisch.
6. Brot: Mehl und Salz.
7. Lampe: Petroleum.
8. Berg: Stein und Schutt.
9. Holz: Baum.
10. Buch: Papier.
11. Schule; Schüler.
12. Zahn: im Kiefer sind die Zähne.
13. Frosch: Fleisch.
14. Blume: Blüten.
15. Kirsche: Stiel, Fleisch und Kern.
16. Spazieren: die Leute spazieren.
17. Tanzen: die Leute tanzen.
18. Katze: Fleisch, Haar.
19. Herz: Fleisch.
20. Mond: am Himmel steht der Mond.
21. Schlagen: der Lehrer schlägt den Schüler.
22. Streicheln: die Mutter streichelt die Katze.
23. Kind: der Vater besitzt Kinder.
24. Freundlich: der Vater ist freundlich mit dem Knaben.
25. Schneiden: ich schneide das Brot.
26. Krank: ich bin schon krank gewesen.
27. Stern: am Himmel sind unzählbare Sterne.
28. Weiß: das Leintuch ist weiß.
29. Anzünden: die Mutter zündet das Holz an.
30. Kaiser: Deutschland besitzt einen Kaiser.

Man sieht, daß bei diesen leichteren Formen von Imbezillität ein größerer Reichtum von Begriffen und eine größere sprachliche Gewandtheit auftreten.

Im allgemeinen finden wir auch hier noch die gänzliche Beschränkung auf die Bedeutung des Reizwortes, aber die Reaktionen sollen nicht allein andeuten, daß V.-P. das Reizwort verstanden habe (dementsprechend fehlen die primitiven Tautologien), sondern sie bilden einen Satz mit dem Reizwort oder über dasselbe, wobei die Sätze nicht mehr ausschließlich Erklärungen oder Definitionen sind. Wie die Beispiele zeigen, wird einfach ein Satz gebildet, wie in der Schule, wo der Lehrer sagt: „Bildet mir einen Satz mit dem Worte . . . !" Dabei ist häufig der Satz als solcher der Zweck, während die Erklärungstendenz in den Hintergrund tritt. In unseren Beispielen mischen sich die Tendenzen, so daß es schwer ist, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, ob es sich um einen Schulsatz oder um eine Erklärung handelt. Wie mir Herr Dr. Jung mitteilt, kommen Schulsätze auch bei tiefstehenden normalen Ungebildeten und bei ungebildeten Hysterischen vor. Um nun hier unterscheiden zu können, muß vom Patient jeweils ein größeres Material aufgenommen werden, mindestens 100, am besten 200 Reaktionen, worauf imbezille Merkmale, die dann gegenüber einfachem Bildungsmangel entscheiden, aufgesucht werden müssen.

Bei unseren Fällen ist vor allem auffallend der Verlauf des Experimentes. Zuerst reagieren beide V.-P. (gemäß dem Befehl) bloß mit einem Wort, bald aber geben sie diese ihnen unbequeme Form auf und machen Sätze, die sie bis zum Schlusse beibehalten. Es ist nun interessant, zu sehen, wie die beiden V.-P. ihre Aufgabe auffassen. V.-P. 12 konstruiert neben wenigen Zweckbestimmungen und Prädikaten hauptsächlich übergeordnete Begriffe, während V.-P. 13 sich bemüht, womöglich die substantielle Beschaffenheit des Reizwortgegenstandes anzugeben (z. B. Brot: Mehl und Salz). Die verschiedenartige Auffassung des Experimentes bedingt einen anscheinend tiefen Unterschied zwischen den beiden V.-P. Im Moment aber, wo sie die ihnen passende Satzform finden, verschwinden diese Unterschiede sofort, und die Reaktionen nehmen einen oft überraschend gleichartigen Charakter an.

Diese anfänglich einseitige Auffassung hat etwas Imbezilles an sich, was namentlich deutlich zutage tritt, wenn die gewählte Reaktionsform einmal auf ein Reizwort stößt, wo alles andere passender und gewohnter ist, als gerade sie (z. B. Frosch: Fleisch; Katze: Fleisch, Haar), oder wenn der übergeordnete Begriff sogar unrichtig ist (z. B. Frosch: ist ein Insekt; Blume: ist eine Pflanze). Treten derartige Reaktionen nur einmal oder wenigstens ganz vereinzelt auf, so ist der Schluß auf eine leichte Imbezillität ein gewagter, kommen sie aber häufiger, so gewinnt derselbe sehr an Wahrscheinlichkeit.

Was nun die Satzreaktionen betrifft, so wird die Auffindung imbeziller Merkmale schon etwas schwieriger. Im allgemeinen kann die Satzform allein schon auf eine leichte Imbezillität oder doch wenigstens auf ein tiefes Kulturniveau verdächtig genannt werden. Die starke Bindung an die Bedeutung des Reizwortes gibt ein differenzialdiagnostisches Moment gegenüber den Reaktionen gewisser Hysterischer, welche ebenfalls die Satzform bevorzugen; aber mit einer oft gesuchten Schülerhaftigkeit und auffallender Umgehung der für die V.-P. wichtigsten Seite der Reizwortbedeutung[1]).

[1]) Ich beziehe mich hier auf noch nicht veröffentlichte Untersuchungen Jungs und Riklins.

Von großer Bedeutung für die Reaktion der Schwachsinnigen ist, wie wir bei jedem Falle gesehen haben, die Definitionstendenz. Je deutlicher diese Tendenz aus den Reaktionen hervorgeht, desto wahrscheinlicher ist im allgemeinen die Imbezillität der V.-P. Innerhalb der erklärenden Sätze ist ein Hauptaugenmerk zu richten auf Tautologien, ungeschickte Fassungen der Reaktion, Beispiele, die einen sehr speziellen Habitus aufweisen usw. (z. B. Freundlich: der Mann ist freundlich; Grell: das ist eine grelle Farbe; Süß: der neue Most ist süß; Gefängnis: ist vergittert; Krank: ich bin schon krank gewesen; Kind: der Vater besitzt Kinder; Kaiser: ist eine Person usw.)

### 5. Zeitmessungen.

Wie oben erwähnt, wurden im ganzen 764 Zeitmessungen bei 5 V.-P. ausgeführt; die Messung geschah in der Weise, daß eine Fünftelsekundenuhr mit dem Akzent des Reizwortes in Gang gesetzt und mit dem Ertönen der Reaktion angehalten wurde. Die Zeiten wurden bei V.-P. 6, 5, 8, 11, 13 bestimmt. Die Reizwörter wurden eingeteilt in Konkreta, Abstrakta, Adjektiva und Verba. Die Mittelzahlen, welche ich für jede dieser Gruppen bei jeder einzelnen V.-P. angebe, sind wahrscheinliche Mittel[1]), in Sekunden angegeben.

| | V.-P. 6 | V.-P. 5 | V.-P. 8 | V.-P. 11 | V.-P. 13 | Durchschnitt ungebildeter Normaler[2]) | Durchschnitt der V.-P. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Konkreta | 4,0 | 4,0 | 4,8 | 3,0 | 1,4 | 1,8 | 3,4 |
| Abstrakta | 4,4 | 4,0 | 5,0 | 3,4 | 2,0 | 2,3 | 3,7 |
| Adjektiva | 3,2 | 4,0 | 5,0 | 3,4 | 2,0 | 1,9 | 3,5 |
| Verba | 3,8 | 4,0 | 4,0 | 3,4 | 1,4 | 2,2 | 3,3 |
| Wahrsch. Mittel aller Zeiten | 3,8 | 4,0 | 5,0 | 3,4 | 1,6 | 2,0 | 3,0 |

Es ist zu bemerken, daß V.-P. 6 nicht derart schwachsinnig ist, wie es nach ihrer Stellung in dieser Rangordnung den Anschein hat. Sie wurde nur aus dem Grunde bei den schwersten Fällen abgehandelt, weil sie durch ihre emotionelle Stupidität eine gewisse Ähnlichkeit mit diesen Fällen hatte. Ihrer Intelligenz nach gehörte sie etwa an die Stelle der 9. V.-P. Wenn wir mit dieser Korrektur die Tabelle betrachten, so sehen wir gegen den höheren Intelligenzgrad eine Verkürzung der wahrscheinlichen Mittel. Bloß V.-P. 8 macht eine erhebliche Ausnahme. V.-P. 8 ist die Idiotin mit den hysteriformen Zügen, die auch im gewöhnlichen Verkehr viele Verlangsamungen und Sperrungen zeigt.

Die Durchschnittszahlen unserer V.-P., die ich neben diejenigen ungebildeter Normaler gestellt habe, zeigen verlängerte Assoziationszeiten bei Imbezillen an, wenn schon z. B. V.-P. 13 noch unter das wahrscheinliche Mittel der ungebildeten Normalen heruntergeht. Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, fallen auf abstrakte Reizwörter durchschnittlich die längsten Zeiten (wie das

[1]) Die Methode der Berechnung ist dieselbe, wie sie Aschaffenburg angegeben hat.

[2]) Diese Zahlen verdanke ich Herrn Dr. Jung; sie sind aus einem Materiale von 2200 Zeitmessungen berechnet. Die Durchschnittszahlen sind arithmetische Mittel der einzelnen V.-P.

auch bei den ungebildeten Normalen der Fall ist). Die kürzesten Zeiten fallen dagegen nicht, wie bei den Normalen auf die Konkreta, sondern auf die Verba; ein Verhalten, dessen Grund nicht ohne weiteres klar ist.

Die starke Verlängerung der Assoziationszeiten bei Imbezillen wird im allgemeinen ihren Grund in der Erschwerung der intellektuellen Leistung haben. Daß dies aber durchaus nicht immer der Grund zu sein braucht, zeigt V.-P. 6, von der ich zwei Versuchsreihen besitze. Die eine Aufnahme erfolgt zu Anfang des Anstaltsaufenthaltes nach überstandener mehrtägiger Untersuchungshaft, die andere erfolgt zirka eine Woche später. Das wahrscheinliche Zeitmittel der ersten Versuchsreihe ist 8,6 Sek., das der zweiten 3,8[1]). Diese Zahlen sprechen deutlich dafür, daß außer der intellektuellen Erschwerung auch gemütliche Faktoren einen ganz erheblichen Einfluß auf die Reaktionszeit haben können. Erstmalige Versuche bei Imbezillen dürften daher immer, was die Reaktionszeit anlangt (und auch die Qualität) nur einen sehr relativen Wert besitzen.

## 6. Zusammenfassung.

Eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten der imbezillen Reaktion gegenüber der normalen besteht darin, daß die Schwachsinnigen selten mit nur einem Worte reagieren; meist brauchen sie mehrere Worte oder machen ganze Sätze. Ich habe Eingangs die Ansicht von Jung und Riklin zitiert, welche dahin geht, daß Ungebildete das Reizwort als Frage, d. h. als in einem fiktiven Satzzusammenhange stehend auffassen. Daraus erklärt sich die mit mehr Aufmerksamkeit erfolgende Reaktion der Ungebildeten, die sich darin ausdrückt, daß Ungebildete durchschnittlich mehr innere Assoziationen reproduzieren als Gebildete. Die Imbezillen, die sich in jeder Hinsicht an die tiefste Schicht der Ungebildeten anschließen, zeigen im Grunde genommen dieselben Phänomene, wie die normalen Ungebildeten. Sie fassen das Reizwort ohne weiteres und ganz unverkennbar als Frage auf. Daraus erklärt sich die Bevorzugung der Satzform in der Reaktion. Wie wir gesehen haben, spielt dabei die Schulreminiszenz eine nicht geringe Rolle und, wie Cordes[2]) treffend bemerkt, hat es oft den Anschein, als ob die Aufforderung des Lehrers, „immer in ganzen Sätzen antworten" noch nachwirkte. Die Neigung, in ganzen Sätzen zu „antworten", tritt bei meinen V.-P. sehr stark hervor, und wenn sie auch aufgefordert und durch Beispiel belehrt wurden, die Reaktion in ein Wort zu fassen, so scheiterte der Versuch doch bald an der einseitigen Auffassung, der sprachlichen Armut und der davon abhängigen Umständlichkeit der Ausdrucksweise.

Die häufigen Satzreaktionen erschweren die Einteilung der imbezillen Assoziationen beträchtlich. Mit der Kraepelin-Aschaffenburgschen Einteilung kann man sich nur ausnahmsweise behelfen; für die Hauptzahl der Fälle verbietet sich aber die logisch-sprachliche Einteilung von selbst, da sie Sätzen gegenüber nur mit viel Zwang kann angewendet werden. Für diese

[1]) Die Reizwörter der ersten Serie wurden zwar das zweite Mal zum Teil wiederholt, was aber nur zum geringsten Teil an der großen Zeitdifferenz schuld sein kann.

[2]) Wundts Phil. Stud. Bd. XVII.

Fälle wären diejenigen Gesichtspunkte zu verwenden, die sich aus der Analyse meines Materials ergeben.

Als hauptsächliches Merkmal der schwachsinnigen Reaktionen haben wir die Definitionstendenz gefunden. Der Schwachsinnige von dem hier ausgewählten torpiden Habitus sucht den Reizwortsinn zu erklären oder doch wenigstens etwas für denselben Charakteristisches auszusagen. Damit verliert das Assoziationsexperiment seinen von den Versuchen mit Gebildeten her bekannten Charakter. Die Reaktion erfolgt nicht mehr unmittelbar, nicht mehr aus dem Unbewußtsein automatisch hervortretend, sondern sie ist hier gesucht, sie ist Konstruktion nach einem bestimmten Schema. Die Reproduktion des nächsten (sprachlichen) Einfalles, was das ursprüngliche Experiment eigentlich verlangt, fällt somit gänzlich dahin; an ihre Stelle tritt die bewußte Hervorrufung einer Assoziationsreihe mit bestimmter Richtungsvorstellung. Wir finden also hier eine „Einstellung", die ausschließlich auf den Reizwortsinn gerichtet ist und somit das gerade Gegenteil darstellt von der Einstellung, wie sie Jung und Riklin[1]) bei einer hochgebildeten Persönlichkeit konstatiert haben, deren Reaktionen in der Hauptsache durch das Wortäußere bedingt waren. Zwischen diesen beiden Extremen liegen alle übrigen Reaktionsmöglichkeiten der Gebildeten und Ungebildeten.

Die Definitionstendenz kann, wie wir gesehen haben, in vielerlei Gestalt zum Ausdrucke gelangen. Die primitive Form ist:

### A. Die tautologische Verdeutlichung.

Diese Form der Erklärung ist eine sehr einfache und drückt sich eigentlich mehr in der Form des gesprochenen Wortes als im Worte selber aus, sofern es sich um die rudimentärste Form der bloßen Reizwortwiederholung (eventl. mit Artikel und in Dialektübersetzung) handelt. (Katze: das Kätzlein.) Nicht viel höher stehen „wenn"-Sätze (streiten: wenn man streitet, bös: wenn man bös ist.) Auch die Tautologien, denen noch irgend ein mehr oder weniger gleichgültiges Prädikat beigefügt ist, gehören hierher (Berg: der hohe Berg; Haar: das schöne Haar.) Über diesen primitiven Formen stehend, gibt es eine ganze Reihe tautologischer Verdeutlichungen, die sich mehr oder weniger einer Auseinandersetzung nähern, und darum nicht scharf von dieser Erklärungsform abgegrenzt werden können.

### B. Die Auseinandersetzung.

Die Bedeutung des Reizwortes wird förmlich definiert durch einen möglichst allgemeinen Satz mit mehreren Bestimmungsmomenten. (Gefängnis: „Besteht aus Zellen, wo man unnütze Leute einsperrt; Jahr: zwölf Monate.")

### C. Die Überordnung.

Das Reizwort wird (immer mit Erklärungstendenz) einem allgemeineren Begriffe untergeordnet. Die Kasuistik zeigt folgende Möglichkeiten:

1. Die Überordnung ist eine passende, d. h. das Reizwort ist genügend scharf gekennzeichnet durch den übergeordneten Allgemeinbegriff.

(Katze: Haustier. Tisch: Hausgerät. Brot: Nahrungsmittel.)

---

[1]) l. c.

2. Die Überordnung ist eine unpassende, d. h. der Allgemeinbegriff ist zu weit und zu unbestimmt, als daß er das Reizwort noch irgendwie genügend charakterisierte.

(Kopf: Teil. Baum: Sache. Vater: ein Mann. Sohn: ein Mensch.)

3. Die Überordnung ist ein zu weiter Allgemeinbegriff, der aber durch einen besonderen Nebenbegriff (meist Ort- oder Zweckbestimmung) beschränkt ist.

(Kirsche: Gartensache. Stern: Himmelsteil. Holz: Brennungsmittel.)

D. Die Bestimmung von Zeit, Ort, Mittel, Zweck, Herkunft usw.

Das Reizwort wird durch Beifügung von einer dieser Bestimmungen charakterisiert. (Buch: zum Lesen. Ofen: zum Heizen.)

E. Die Angabe der Haupteigenschaft oder -Tätigkeit.

Der Sinn des Reizwortes wird dadurch erklärt oder bestimmt, daß die Hauptätigkeit oder -eigenschaft des bezeichneten Gegenstandes angegeben wird. (Vogel: fliegt. Holz: brennt.)

F. Die Angabe des Subjektes der Tätigkeit oder Eigenschaft.

Das Reizwort ist Adjektiv oder Verbum. Die Reaktion ist ein Substantivum, dessen Haupttätigkeit oder -eigenschaft durch das Reizwort genannt ist. (Schwimmen: der Fisch schwimmt. Blau: der Himmel.)

G. Das Beispiel.

Das Beispiel, das zur Erklärung des Reizwortes angeführt wird, kann allgemeiner Natur (z. B. Krieg: „wenn zwei Länder mit einander streiten") oder spezieller, namentlich subjektiver Natur sein, z. B.

Krank: „Ich bin schon krank gewesen".
Kummer: wenn man viel Arbeit hat und es nicht kann.
Kranz: das gibts an einem Turnfest.
Lohn: das ist, wenn man in einer Fabrik schafft.
Vater: der hat mich einmal die Treppe hinuntergeworfen.

Soweit meine Erfahrung reicht, bezeichnen die erwähnten Gruppen so ziemlich die meisten der vorkommenden Möglichkeiten. Die überwiegende Mehrzahl imbeziller Reaktionen (der torpiden Abart) verrät Definitionstendenz. Wie wir gesehen haben, finden sich bei den leichteren Formen der Imbezillität aber Sätze, die keinen ausgesprochenen Erklärungscharakter an sich haben, sondern bloß Schulsätze sind, die irgend etwas vom Reizwort aussagen. Diese Reaktionen stehen natürlich außerhalb unseres Schemas.

Zum Schlusse möchte ich noch der angenehmen Pflicht nachkommen, Herrn Prof. Dr. E. Bleuler für die Anregung zur Arbeit, sowie ihm und Herrn Direktor Dr. Ris in Rheinau für die Überlassung des Materials meinen Dank auszusprechen. Insbesondere bin ich ferner Herrn Sekundararzt Dr. Jung (Zürich-Burghölzli) für die vielfache Unterstützung und Hilfe Dank schuldig.

Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

# Zur Kenntnis der Heldschen Nervenendfüsse.

Von

Dr. Max Wolff.

(Mit 1 Tafel).

Van Gehuchten hat vor kurzem im zweiten Hefte des vierten Bandes des „Névraxe" eine Abhandlung veröffentlicht über die sogenannten „Endknöpfe" und das perizelluläre nervöse Netz. Seine Mitteilungen kranken an demselben Fehler wie die neuerlichen Angaben Ramón y Cajals: sie stützen sich auf eine Methode, die bei aller Eleganz und unzweifelhaften Brauchbarkeit doch viel zu unsichere Resultate gibt, um zuverlässige positive Auskunft geben zu können in der merkwürdigerweise trotz Apáthy, Bethe und Held und vor allem trotz unserer Kenntnis der Phylo- und Onto-Genese des Neurons immer noch heiß umstrittenen Kontaktfrage. Ferner aber, — man kann bedauerlicherweise beiden Autoren diesen Vorwurf nicht ersparen — haben van Gehuchten wie Ramón y Cajal, obwohl es ihnen die von ihren Gegnern geübte Art zu beobachten und zu zeichnen hätte nahelegen müssen, die Leistungsfähigkeit unserer optischen Hilfsmittel nicht so ausgenutzt, als daß sie sich jeglicher Sorge, wichtigere feinste Details übersehen zu haben, hätten enthoben fühlen dürfen.

Dieser Umstand hat mich veranlaßt, meine Beobachtungen über die Heldschen Endfüße zu publizieren, weil sie eben gerade die alte Kontakttheorie stringent widerlegen. Und ich glaubte auch jetzt nicht, daß ihre Veröffentlichung überflüssig sei, als ich die neueste, kürzlich über diesen Gegenstand erschienene Arbeit Helds dank der Liebenswürdigkeit des Autors erhielt. Denn obgleich ich die Heldschen Befunde in allen wesentlichen Punkten durchgehends bestätigen und ihnen nicht viel Neues hinzufügen kann, so dürfte doch die Bestätigung seiner Angaben dem Fortschritt in der Erkenntnis dieser minutiösen Verhältnisse nur dienlich sein, umsomehr, als sie tatsächlich größtenteils so sehr an der Grenze der Sichtbarkeit liegen, daß zwei in gleichem Sinne, aber unabhängig voneinander und auf Grund technisch verschiedener Präparate gegebene Interpretationen notwendig als der Wahrheit sehr nahekommend angesehen werden müssen.

In diesem Sinne läßt sich wohl die Publikation meiner Untersuchungen rechtfertigen, die ich fast genau an dem Tage, an dem ich Helds Arbeit erhielt, abschloß. Mein sehr verehrter Kollege, Herr Dr. Bielschowsky, hatte die Liebenswürdigkeit gehabt, mir seine ausgezeichneten Präparate (Oblongate der Katze) zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Zur Orientierung derjenigen Leser, die mit der Frage der perizellulären Nervenendigung weniger vertraut sind, sei einleitend folgendes bemerkt:

Held gebührt das Verdienst, den wichtigsten Teil des Reizumleitungsapparates, nämlich die Endigungsweise fremder Axone an der Oberfläche einer Ganglienzelle, entdeckt zu haben. Die kegelförmigen, neurosomenreichen Endstücke, mit denen der Axenzylinder, resp. die Kollateralen eines solchen, dort endigen oder, richtiger ausgedrückt, aufsitzen, nannte Held „Endfüße", das feine, engmaschige, die innervierte Ganglienzelle umspinnende Netzwerk, in das sie, an den Knotenpunkten inserierend, die leitende Substanz des Axenzylinders kontinuierlich übergehen lassen, nannte er „perizelluläres nervöses Terminalnetz". Viel später erst, wie Held mehrfach zur Wahrung seines Prioritätsrechtes hervorheben mußte, hat Auerbach ähnliche Strukturen beschrieben, die er als „Endknöpfe" und „terminale Nervennetze" bezeichnet.

Während aber Held stets hervorgehoben hat, daß jene „Endfüße" und „-Netze" nicht das eigentliche Ende, das „Aufhören" der nervösen Substanz darstellen, daß vielmehr an jenen Stellen ein so inniger Zusammenhang zwischen innervierendem und innerviertem Plasma stattfindet, daß man berechtigt ist, von einem kontinuierlichen Übergang beider zu reden, haben Auerbach, Semi Meyer und neuerdings Ramón y Cajal und van Gehuchten Beschreibungen und Abbildungen gegeben, nach denen gerade hier eine strukturelle Unterbrechung des Leitungsweges vorliegt, indem Färbungen wie Imprägnationen an der Berührungsstelle des Endfußes und der Zellkörperoberfläche angeblich eine deutliche, wenn auch feine Grenze erkennen lassen sollen.

Daß dem aber in der Tat nicht so ist, hat Held schon 1902 in seiner Arbeit über den Bau der grauen und weißen Substanz ausgesprochen, wie sich denn überhaupt Held sehr frühzeitig deutlich für das kontinuierliche Übergehen der neuroplasmatischen Substanz eines Neurons in die des anderen ausgesprochen hat. In der Frage nach der durchgängigen Kontinuität des perifibrillären Neuroplasmas sehe ich allerdings zu meinem Bedauern, daß ich Held mißverstanden habe. Denn er sagt ausdrücklich in seiner letzten Arbeit: „Irgend eine Kontinuität der Perifibrillärsubstanz zu beobachten, ist bisher jedenfalls niemandem gelungen. Der Versuch von Max Wolff, die fibrilläre Substanz als Stützsubstanz aufzufassen, jenes übrige Protoplasma, das mit dem alten Leydigschen Hyaloplasma identifiziert wird, als leitendes Element hinzustellen, ist aus jenem Grunde nicht gelungen, da er für einzelne Abschnitte der motorischen Nerven und hier auch nur eine diskontinuierliche Neurosomenverteilung nachgewiesen hat."

Ich halte noch heute an der Kontinuität und der Reizleitung des perifibrillären Neuroplasmas fest. Eine gleiche Auffassung hatte ich, wie angedeutet, seinerzeit aus Helds Arbeiten herauslesen zu dürfen geglaubt. Denn Held sagt ausdrücklich: „Besonders ist für den Axenzylinderfortsatz die Region des Halses oder die Grenze der Markscheide, wo nach Nissl eine von dem Zellprotoplasma ganz verschiedene Substanz plötzlich anfangen soll, keine Grenze für die fortlaufenden Neurosomenreihen oder eine solche etwa

für ihre Färbbarkeit. Ebenso finde ich solche gleichsinnige Granulierung nicht geändert durch die zweite Grenze am Ende des Nervenmarkrohres, so daß also die marklos gewordenen Abschnitte und Zweige des Axenzylinderfortsatzes ebenfalls granuliert erscheinen. Auch in der unmittelbaren Höhe der Grenzlinien der Marksegmente, sowie dicht zu beiden Seiten derselben habe ich an zentralen Nervenfasern solche Körnchen gefunden.“ Bekanntlich ist nun gerade von Bethe und Mönckeberg angegeben worden, daß eben die siebartigen Durchbrechungen der Schnürringscheiben allein die Neurofibrillen passieren lassen, daß kein weiteres neuroplasmatisches Strukturelement innerhalb der Passagestellen Platz hat. Aber ich beobachtete gerade, daß dem keineswegs so ist, daß vielmehr sehr wohl ein Neurosom dort neben der Fibrille liegen kann, wo angeblich nur für diese allein Platz sein sollte. Folgt also logischer Weise, daß hier und überall da, wo sich an Stellen, die angeblich nur von Neurofibrillen passiert werden, Neurosomen nachweisen lassen, die neurosomenführende und -einschließende Substanz, eben das von mir sogenannte Leydig-Nansensche Hyaloplasma, mit hindurchtritt, ohne in seiner Kontinuität irgendwie unterbrochen zu werden. Daß dem so ist, daran ist nach meinen damals mitgeteilten Beobachtungen aus den eben kurz wiederholten Gründen nicht zu zweifeln. Held muß mich daher mißverstanden haben, wenn er meinen Beweis für mißlungen hält, weil ich nur eine diskontinuierliche Neurosomenverteilung hätte nachweisen können. Denn es konnte mir eben nach dem Gesagten nur darauf ankommen, ob an einem scharf bestimmbaren Punkte ein Neurosom nachweisbar sein würde, oder nicht. Wenn Held jetzt sagt, daß es noch „niemandem gelungen“ sei, die Kontinuität der Perifibrillärsubstanz nachzuweisen, so muß ich außerdem noch annehmen, daß er jetzt seine damals gemachten Angaben nicht mehr aufrecht erhält. Aus welchen Gründen und mit welchem Rechte er es tut, das entzieht sich natürlich meiner Kritik. Damals mußte ich, wie mir jeder zugeben wird, mich geradezu für verpflichtet halten, Held die Priorität dieser wichtigen Feststellung zuzusprechen.

Wenden wir uns nach dieser kritischen Auslassung, die mir zur genügenden Klarstellung meines Standpunktes unerläßlich schien, wieder zu den eigentlichen Gegnern der Kontinuitätslehre.

Die Kritik, die Held an der Cajalschen Darstellung und Auffassung der Endfüße übt, kann ohne weiteres auch auf die neulich publizierten Mitteilungen van Gehuchtens übertragen werden, die nichts weiter als eine Wiederholung der Cajalschen Angaben sind. Da ich mich der Heldschen Kritik Satz für Satz anschließe, lasse ich sie hier wörtlich folgen.

„Auf seiner (Cajals) Figur, die ich hiermit kritisiere, zeigt sich eine Reihe rundlicher oder teilweise auch dreieckiger Gebilde, die aus feineren Fäden als ihre Endanschwellungen hervorgehoben und dann der Oberfläche einer Ganglienzelle sich anlegen. Die dunkelschwarzen Anschwellungen erscheinen zum großen Teil homogen, zum kleineren Teil gelocht. Dasselbe zeigt auch noch seine Fig. 8, die bei stärkerer Vergrößerung eine im Profil präzisere Zeichnung von den der Ganglienzelle angepaßten Fußflächen jener Gebilde zeigt. Eine feinere Struktur -- abgesehen von jenen Löchern — zeigen weder

die Nervenendfüße, um die es sich hier handelt (Cajal selber nennt sie „botónes de Auerbach"), noch die Ganglienzelle selber, die gleichmäßig hellgrau aussieht. Zunächst folgt aus dieser Abbildung keineswegs, daß die schwarzen Nervenendfüße, die unmittelbar bei der Fig. 8 dem schwärzlichen Zellrand verbunden sind, nur anliegen. Dazu müßte man prüfen können, ob sie sich abziehen lassen. Der Farbkontrast zeigt nur, daß es nicht eigene Fortsätze sind, kann aber eine Meinung nicht widerlegen, die behaupten würde, daß diese Nervenendfüße fest mit jener Ganglienzelloberfläche verbunden sind, also sich nicht aus ihrer Kontaktstellung entfernen lassen würden. Die Cajalsche Fig. 7A. zeigt außerdem einen geringen perizellulären Schrumpfungsraum wie auch meine Fig. 5, bei der er sogar noch etwas größer ausgefallen ist. Wie kommt es denn, frage ich, daß jene Endfüße der Ganglienzelle gefolgt sind und nicht in dem Maße entfernt von ihrer Oberfläche liegen geblieben sind, als sich ihre Protoplasmamasse durch Schrumpfung verkleinerte? Das spricht nicht für einen Kontakt, wenn man nicht zuvor beweist, daß eine künstliche Verklebung bei der Fixierung erfolgt ist. Andererseits läßt aber die Annahme, daß doch das letztere eingetreten sei, wie es von Bethe gesagt worden, auch keinen sicheren Schluß auf eine kontinuierliche Verbindung zu."

„Als Kriterium einer kontinuierlichen Befestigung des Nervenendfußes auf einer Ganglienzelle habe ich früher angegeben, daß keine perizelluläre Grenze, also auch keine Spur von einer Lücke zwischen dem Axospongium des Endfußes und dem Cytospongium der Ganglienzelle zur Beobachtung kommt. Vielmehr erscheint ein und dieselbe feinste Plasmamasse als trennende Wand zweier Vaknolenreihen, von denen die eine dem Axenzylinder, die andere der Zellgrundsubstanz selbst anzugehören scheint."

Diesen zweifellos durchaus gerechtfertigten Anforderungen genügen nun aber, wie gesagt, die Mitteilungen und Abbildungen van Gehuchtens ebensowenig, wie die Ramón y Cajals.

Die Angaben Helds stützen sich auf Präparate, die mit der neuen Methode Ramón y Cajals erhalten worden sind. Meine Präparate dagegen sind mit Bielschowskys vortrefflicher Silbermethode hergestellt, die gerade in der Endfußfrage, wie überhaupt in der ganzen Kontinuitätsfrage vor jener entschieden den Vorzug zu verdienen scheint, da sie ihr wohl unbestreitbar an Klarheit der Fibrillenimprägnation und an zarter Eleganz der Plasmawabenfärbung um ein beträchtliches überlegen ist. Es erübrigt sich daher, bevor ich meine eigenen Befunde mitteile, die älteren, auf Grund der Bielschowskyschen Silbermethode über Endfüße gemachten Angaben kurz zu rekapitulieren.

Zuerst hat Bielschowsky selbst in diesem Journal eingehende Mitteilungen über Nervenendfüße gemacht, ohne sie jedoch durch Abbildungen zu erläutern. Ich zitiere seine Ausführungen im Zusammenhang:

„Von Bedeutung ist die Tatsache, daß in den zartesten marklosen Axenzylindern an solchen Stellen, wo sie sich der Oberfläche einer Zelle oder deren Dendriten nähern, kreisförmige, manchmal auch mehr spindelförmige Anschwellungen auftreten, welche bald homogen schwarz erscheinen, bald auch ein helleres zentrales Feld in sich schließen. Meist liegen diese An-

schwellungen innerhalb der zarten Axone in größeren Abständen voneinander entfernt, manchmal aber rücken sie dicht aufeinander und geben ihnen dann ein rosenkranzartiges Aussehen. Derartige Bildungen sind über das ganze Zentralnervensystem verbreitet, treten aber an manchen Stellen in großer Massenhaftigkeit auf, wie z. B. an den Zellen des Burdachschen Kernes und der oberen Olive. Hier sind die Zelloberflächen mit ihnen übersät, und häufig hat man den Eindruck, daß hier die Fasern mit solchen Anschwellungen endigen. Ihr Aussehen erinnert, wie Marinesco treffend erwähnt, manchmal an Spermatozoen. Die Silberimprägnationsmethode Ramón y Cajals bringt diese Gebilde in elegantester Form zur Darstellung. Auch die Chromsilbermethode zeigt dieselben manchmal mit solcher Vollständigkeit, daß Held mit ihrer Hilfe eine erschöpfende Schilderung ihrer Anordnung an der Zelloberfläche geben konnte. Ramón widmet ihnen in der mehrfach zitierten Arbeit seine ganz besondere Aufmerksamkeit, weil er in diesen Endigungen eine sichere Stütze seiner Kontakttheorie erblickt. Er unterscheidet zwei Arten derartiger Formationen, erstens Varicosidades de Trayecto, in denen die Anschwellungen in den Verlauf der Faser eingestreut sind, und terminales oder Botónes de Auerbach, welche den definitiven Endknopf derselben Faser bilden. Es fragt sich, ob die Bezeichnung Botónes de Auerbach eine besonders glückliche ist, denn die von Auerbach beschriebenen Endkörperchen sind nicht Anschwellungen am Ende freier Fädchen, wie sie im Bilde der Methode Ramóns erscheinen, sondern die verdickten Knotenpunkte eines Maschenwerkes, welches als veritables Netz die Oberfläche der Zelle und ihrer Dendriten kontinuierlich umspannt. Die Netze Auerbachs sind auch nicht auf die Zelloberfläche beschränkt, sondern nehmen in gewissen Partien der Zentralorgane, z. B. in der Substantia gelatinosa Rolandi und in der Molekularschicht des Kleinhirns, einen dreidimensionalen Charakter an. Es können demnach die Endkölbchen nur den Knotenpunkten des Auerbachschen Netzes entsprechen. Obgleich die Bilder, welche mein Verfahren in dem fraglichen Punkte liefert, denjenigen der Ramónschen Methode sehr ähnlich sind, so stimme ich doch in ihrer Deutung nicht mit ihm überein. Einen unumstößlichen Beweis für das Bestehen eines bloßen Kontaktes enthalten die Endkölbchenbilder nicht, denn erstens bleibt bei den Varicosidades terminales immer die Frage offen, ob nicht von irgend einem Punkte ihrer Zirkumferenz doch noch ein zarter Fortsatz weitergeht, welcher sich nur in dem betreffenden Präparat der weiteren Verfolgung entzieht, und zweitens sieht man, allerdings nur unter günstigen Bedingungen, von den Insertionspunkten an der Zelloberfläche zarteste, strahlenförmige Ausläufer in die Zellmembran abgehen. Über das weitere Schicksal dieser feinsten Fäserchen, die manchmal auch nur als dünne Körnchenreihen imponieren, ist schwer etwas auszusagen. Gerade diejenigen Zellformen, welche von solchen Kölbchen übersät sind, liefern kein günstiges Beobachtungsfeld, weil hier ein embarras de richesse besteht, der die Orientierung sehr erschwert. Günstiger liegen die Dinge an der Oberfläche der Purkinjeschen Zellen, wo massenhaft Axone den Zelleib berühren, aber der Berührungsmodus ein etwas anderer ist. Hier finden sich nur selten einmal die kolbenartigen Varikositäten am Ende einzelner

Fasern. Meist weichen die gröberen Axenzylinder an der Oberfläche in zahlreiche divergierende Äste auseinander, die an einer bestimmten Stelle unter partiellem Verlust ihrer bis dahin dunklen Farbe weitere Teilungen eingehen. Diese letzten Ausläufer, welche wegen ihrer schwachen Färbung und wegen ihres zarten Kalibers schwerer verfolgbar sind, sind durch Anastomosen miteinander verkettet und bilden ein engmaschiges Terminalnetz, welches in der Zellmembran liegt (Held). Sind in den Purkinjeschen Zellen die Neurofibrillen distinkt gefärbt, so ist kaum zu entscheiden, wo das Oberflächenretikulum aufhört und das intrazelluläre Fibrillengeflecht anfängt. Hier hat man an den besten Präparaten entschieden den Eindruck der Kontinuität zwischen der Substanz der letzten Axonstrukturen und derjenigen der Zelle. Auf Grund dieser Befunde sehe ich in dem Ramónschen Endkölbchen nicht Kontaktorgane, mit denen das betreffende Fäserchen sein Ende erreicht, sondern nur eine Station in seiner Bahn, an welcher eine Substanzveränderung zutage tritt. Es verschwindet hier bei gleichzeitiger Auflockerung der Faser eine perifibrilläre Kittsubstanz, welche ihr bis dahin das homogene Aussehen des Axenzylinders verliehen hatte. Naheliegend ist ein Vergleich mit der motorischen Endplatte im Muskel, welcher nicht das Ende der Nervenfaser, sondern wahrscheinlich nur das Ende einer perifibrillären Substanz darstellt. Erwähnt sei noch, daß meine Imprägnationsbilder in manchen Punkten einen weitgehenden Parallelismus mit den Neurosomenbildern Helds bieten."

In der von Bielschowsky und mir gemeinschaftlich publizierten Arbeit über die Histologie der Kleinhirnrinde haben wir auf Fig. 14, Taf. III solche Varicosidades terminales abgebildet. Auf unsere Erörterungen, welche wir damals an diesen Befund anknüpften, werde ich am Schluß dieser Mitteilungen zurückkommen.

Ich wende mich jetzt zur Besprechung meiner eigenen Befunde, die ich zum großen Teil aus Präparaten der oberen und unteren Olive der Katze erhoben habe. Außerdem studierte ich zum Vergleich auch günstige Stellen im Akustikus- und Trapezkern desselben Tieres.

Ich will gleich im Voraus bemerken, daß ich, wie Held, zu dem Ergebnis komme, daß die Endfüße in keiner Weise als Endstationen spezifisch-nervöser Differenzierungen angesehen werden dürfen, gleichviel, ob man nun, wie heute die meisten Histologen es tun, in den Neurofibrillen das leitende Element sieht, oder das dendritische und neuritische Hyaloplasma, seiner interzellulären Genese entsprechend, sowie das hyaloplasmatische Ektoplasma der Nervenzellle, entsprechend seiner zur Reizperzeption prädisponierenden Lagerung, als das wahre Substrat der Reizleitung und -Umleitung auffaßt, wie ich es im Anschluß an Gegenbaur, Leydig und Nansen und die Mehrzahl der Physiologen tue. Das wird schlagend durch die Tatsache bewiesen, daß die fibrillären Strukturen ebenso, wie die plasmatischen, an der Endfußbasis keinerlei morphologische Abgrenzung von Zellkörper-Ektoplasma und Endfuß im Sinne einer Diskontinuität jener Elemente erkennen lassen. Betrachtet man in einem Bielschowskypräparat eine Zelle, wie die in Fig. 1 abgebildete, bei schwacher Vergrößerung, so hat es

allerdings den Anschein, als ob die ösenartige Auflockerung, mit der die zahlreichen an die Zelle herantretenden Axone die Zelloberfläche berühren, einen scharf abgegrenzten Endapparat darstellt. Man hat ein Bild vor sich, etwa von der Art, wie es Fig. 12 unter Weglassung aller außerhalb der Endfüße beobachteten Details wiedergibt, die nicht mit der Immersion gezeichnet ist. Die mit den übrigen Figuren übereinstimmende Vergrößerung wurde hier also nicht durch die Apertur des Objektivs, sondern durch die Anwendung eines sehr starken Kompensationsokulares und eines übermäßigen Tubusauszuges erreicht. Übrigens kommt für einen flüchtigen oder voreingenommenen Beobachter ein ähnlich detailarmes Bild zustande, wenn er eine $^1/_{12}$-Immersion oder den Zeißschen 3 mm Apochromaten (Apertur 1,4!) mit einem schwachen oder mittelstarken Arbeitsokular verwendet. Gibt man sich aber Mühe, sich in ein solches Bild genau hineinzusehen, so nimmt man wahr, daß in Wirklichkeit die Verhältnisse keineswegs so liegen, wie dies durch die Abbildungen Ramón y Cajals und van Gehuchtens, sowie durch meine Fig. 12 vorgetäuscht wird. Was uns nämlich auch bei dieser optischen Armierung zunächst noch als weichgerundet konturierte Platte imponieren mag, erweist sich bei genauerem Zusehen als fein ausgezacktes, unregelmäßig fensterartig durchbrochenes Gebilde. Diese Interpretation wird bei Anwendung stärkerer Kompensationsokulare in der Weise bestätigt und ergänzt, wie es die von mir gezeichnete Tafel zum Ausdruck bringt.

Fig. 1 gibt das Oberflächenbild einer Ganglinzelle aus der oberen Olive der Katze wieder. Rechts zieht über ihre Ausläufer hinweg der Dendrit einer fremden Zelle. Nur hier und in der Dendritenwurzel links oben ist das Bütschlische Wabenwerk von mir gezeichnet worden, obwohl es die Vergoldung allenthalben in meinen Präparaten wundervoll klar zur Darstellung gebracht hat. Ebenso sind der größeren Übersichtlichkeit halber in der gezeichneten Zelle selbst alle intrazellulären Fibrillen und ein Teil der in übergroßer Menge imprägnierten Endfüße weggelassen worden.

Von rechts unten steigt ein Bündel von sechs Axonen auf, von denen zwei auf dem fremden Dendriten, vier auf einem Dendriten der abgebildeten Zelle selbst mit Endfüßen endigen. Von diesen sind die unteren drei so miteinander verschmolzen, daß man das Bild einer Betheschen Netzhose erhält. Wie leicht es aber zur Vortäuschung eines „End"-fußes kommen kann, zeigt gerade diese Stelle besonders schön. Denn der dicht neben den drei verschmolzenen Endfüßen liegende vierte Endfuß ist so imprägniert, daß er weder mit dem Netzwerk der drei „verschmolzenen" Endfüße, noch mit sonstigen perizellulären Differenzierungen in direkter Verbindung zu stehen scheint. Man sieht noch nicht einmal von dem gewissermaßen als Reticulum sui generis imponierenden Gebilde blasse, sich schnell verlierende Zapfen oder Fädchenstücke in die strukturlose Umgebung ausstrahlen, wie die meisten übrigen Endfüße auf Fig. 1 und ebenso der oberste Endfuß auf Fig. 2, sowie die Figuren 3, 4, 6, 7, 9, 11, 16, 17 und 18 und sehr schön auch einige Stellen des Mikrophotogramms zeigen Hier ist nun offenbar aus irgendwelchen Gründen, die höchstwahrscheinlich auf funktionelle Differenzierungen an der Reizumleitungsstelle zurückgeführt werden müssen, nur ein Teil der

Strukturen imprägniert worden, die den Reizumleitungsapparat darstellen. Und zwar ist dies so geschehen, daß ein leidlich abgerundetes und umschriebenes Gebilde zustande kommt, das die Bezeichnung „Endfuß“ ganz gut rechtfertigen würde, wenn eben nicht alle möglichen Zwischenstufen von solchen isolierten, oder, um die Sache gleich beim richtigen Namen zu nennen, ganz unvollständigen bis zu mehr oder weniger vollständigen Imprägnationen nachweisbar wären. Wir werden sogleich genauer auf die von mir gegebenen Abbildungen solcher Stellen zu sprechen kommen. Zuvor möchte ich aber noch das betonen, daß mir schon an und für sich das Vorkommen von unvollständigen Imprägnationen den Irrtum Ramón y Cajals keineswegs zu entschuldigen scheint, denn sie stellen ganz entschieden ein relativ seltenes Vorkommnis dar. Das gilt ebenso für Gefrierschnitte, wie für Präparate, die nach meiner kürzlich im Anatomischen Anzeiger mitgeteilten Methode (Versilberung gewöhnlicher, beliebig aufgeklebter Paraffinschnitte nach der von Bielschowsky für Gefrierschnitte angegebenen Methode) hergestellt worden sind. Zellen an denen reine „Endfuß“-versilberungen auch nur relativ zahlreich zu konstatieren sind, kommen selten, Zellen an denen sie ausschließlich in dieser unvollständigen Weise imprägniert wären, nie zur Beobachtung. Es scheint mir damit ausgemacht zu sein, daß Ramón y Cajal ebenso wie van Gehuchten sich bei genauerem Hinsehen auch an ihren Präparaten hätten davon überzeugen können, um so mehr als Held, der wie jene mit der Methode Ramón y Cajals gearbeitet hat, in diesem Punkte zu genau demselben Resultate kommt, wie ich.

Dabei mag noch ganz davon abgesehen werden, daß, solange die Kontaktlehre besteht, immer und vor allem von der Gegenbauerschen Schule, vor der unvorsichtigen Interpretation negativer Färbungs- oder Imprägnationsresultate gewarnt wurde, und daß ich mehrfach hervorgehoben habe, daß die Kontaktlehre mit dem richtigen und wertvollen Grundgedanken der Waldeyerschen Neuronlehre nichts zu tun hat.

Von den Endfüßen, die ich in Fig. 3—9 abgebildet habe, interessieren uns zunächst besonders Fig. 4, 6 und 8. Die zeichnerische Wiedergabe, die mir nur unvollkommen geglückt ist, könnte vielleicht auf den ersten Blick die Deutung jener Gebilde als Trajektkörperchen zulässig erscheinen lassen. Um solche handelt es sich aber hier nicht.

In Fig. 4 tritt der Axenzylinder von unten links her in das Endfußgeflecht ein. Die Fibrille, die nach oben rechts aus diesem hervorgeht, läuft nicht auf der Zelloberfläche weiter, sondern senkt sich in die Tiefe, wo sie gemeinschaftlich mit dem im Dendritenplasma eingebetteten Neurofibrillen weiterzieht: daher der Name „Endfuß“! Dieses Eintreten von perizellulären Fibrillen zeigt besonders schön im Querschnitt Fig. 16, wo man rechts eine Fibrille aus dem Endfuß unter der Grenzwabenreihe weiter ziehen sieht.

Auch Fig. 6 beweist, daß keine der beiden spezifisch nervösen Strukturen im „Endfuß“ endigt. Wir haben hier wieder eine Verschmelzung von zwei Endfüßen vor uns. Die von oben nach unten eintretenden Axonfibrillen lassen sich zwar nicht in das Innere der innervierten Ganglienzelle hineinverfolgen, sondern gehen in ein gemeinschaftliches Netz über, das als „Endfuß“

imponiert. Aber gerade damit ist auch hier ein Modus des Neurofibrillenverlaufes gegeben, der gerade den Begriff des „Endes“ streng ausschließt.

Eine ähnliche Stelle, wie die in Fig. 4 wiedergegebene zeigt Fig. 8. Sämtliche drei Endkörperchen werden von links innerviert. Bei dem Endkörperchen ganz links war das eintretende Axon nicht zu sehen. Wir haben der Übersichtlichkeit halber, nur bei dem ganz rechts liegenden Endkörperchen durch verschieden dunkle zeichnerische Wiedergabe das deutlich zu machen gesucht, was alle drei gleichmäßig gut erkennen ließen: den kontinuierlichen Übergang der Axonfibrillen vom perizellulären zum intrazellulären Verlaufe.

Weniger deutlich, oder fast gar nicht war an dieser Stelle das zu erkennen, was Fig. 3, 4, 6 und 9, besonders schön aber vor allem Fig. 11 und 17 sowie einige Endfüße auf dem Mikrophotogramm (am linken oberen Ende des nach oben links von der großen Ganglienzelle abgehenden Dendriten) zeigen: das kontinuierliche Übergehen des Endfußnetzes in ein anderes, meist, aber nicht immer etwas blässer gefärbtes Netz, das dem Plasma des Zellkörpers und seiner Fortsätze zu äußerst aufliegt und es ganz wie ein Bethenetz eng einschließt.

Fig. 11 zeigt dieses Netz teilweise in der Aufsicht, zum Teil quer getroffen, ebenso Fig. 16 und 17, teilweise auch Fig. 1. Fig. 18 gibt einen Querschnitt der Zellperipherie wieder, dessen Ebene genau durch den Axenzylinder und seinen Endfuß geht, ähnlich, wie es Fig. 11 rechts zeigt.

Aber nicht nur auf den Zellen zeigten sich in meinen Präparaten solche Netze, sondern auch zwischen ihnen. Ich habe in Fig. 2 eine solche Stelle wiedergegeben. Man sieht hier mehrere Endkörperchen der Peripherie zweier Ganglienzellen aufliegen. Ihre, teilweise Trajektkörperchen bildenden Axone kommen aus einem feinen, flach ausgebreiteten Netze, das, wenn auch höchstwahrscheinlich nur bruchstückweise gefärbt, zwischen den beiden Zellen sich ausbreitet.

Auch das in Fig. 13 abgebildete Trajektkörperchen zeigt Ansatzstellen, von denen aus höchstwahrscheinlich der Übergang seines Netzes in ein diffuses Netz stattfinden mag.

Ich sehe in dem Übergehen der netzigen Endfuß- und Trajektkörperchen-Strukturen einen konstanten Befund, dessen Erhebung uns nur vielfach durch unvollkommene Färbungen unmöglich gemacht wird. Denn nur dann fehlt in meinen Präparaten jeglicher Hinweis auf ein solches Verhalten, wenn die Färbung eine notorisch unvollständige ist, wie das ein Teil der Endfüße auf Fig. 1 und 2, der ganz unvollständig gefärbte Endfuß Fig. 5, die beiden auf Fig. 7 und die Trajektkörperchen auf Fig. 10 zeigen.

Bemerkenswert und meiner Meinung nach für das Verständnis dieser Bilder von ausschlaggebender Bedeutung ist es, daß man bei gelungenen Imprägnationen sehr häufig, auch ohne Benutzung einer engen Blendenöffnung, wahrnimmt, daß, wie es ja eigentlich gar nicht anders zu erwarten ist, die herantretenden Axonfibrillen nicht nakt, sondern von einem wabig strukturierten Mantel umgeben sich zeigen. Das Wabenwerk dieses Mantels geht kontinuierlich in die äußerste oder Grenzwaben-

schicht des Nervenzellkörpers über, wie ich dies auf Fig. 11, auf Fig. 16 links oben und auf Fig. 18 wiederzugeben versucht habe.

Gerade Fig. 11 zeigt unwiderleglich den kontinuierlichen Zusammenhang des wabig strukturierten perifibrillären Neuroplasmamantels mit der netzigen Struktur des Endfußes und der perizellulären Netzhose.

Nun zeigen meine Präparate und Abbildungen überall, wo Fibrillen und Grenzwaben gleichzeitig imprägniert worden sind, daß, wie Bütschli seit langem angegeben hat, die fibrillären Strukturen stets zwischen den Waben, resp. ihren Wänden liegen. Sie zeigen ferner, daß die Fibrillen in einem eigentümlichen färberisch-chemischen Antagonismus zu den Grenzwabenwänden stehen.

Es sind nämlich meistens keine Fibrillen, besonders keine intrazellulären, imprägniert, wenn sich die Grenzwabenwände kräftig vergoldet haben. Überhaupt ist dann auch meistens von den Endfüßen nicht viel zu sehen.

Oder aber die Endfüße sind ebenso, wie die intrazellulären Fibrillen kräftig und klar imprägniert, besonders hebt sich auch das im Endfuß selbst liegende Netzwerk kräftig hervor. Dann sind aber fast immer die Grenzwaben sehr schlecht gefärbt und bei starker Beleuchtung und großer Blendenöffnung fast nicht zu erkennen. Bilder, wie die in Fig. 2, 11 und 16 wiedergegebenen, wo mit großer Schärfe unzweifelhafte Neurofibrillen gleich gut mit einem Netzwerke zur Darstellung gekommen sind, dessen Maschenreihe der Größe der Plasmawaben entspricht, sind nur selten aufzufinden. Sie haben aber eine so frappante Ähnlichkeit mit den von Bethe gegebenen Darstellungen, der ja bekanntlich in den Maschenbändern seiner perizellulären Netzhose bisweilen deutliche Fibrillen gesehen hat, daß ich auf Grund meiner Befunde und der Gegenbauerschen Interzellularbrückentheorie nicht anstehe, zu behaupten, daß die diffusen und perizellulären Bethenetze nichts weiter sind, als die imprägnierten Wände der Neuroplasmawaben der Grenzschicht des Zellkörpers, von neuroplasmatischem Anastomosen und perifibrillären Mänteln. Ich weiß von vorn herein, daß Bethe energisch gegen diese Auffassung protestieren wird, nach der auch, falls sie richtig ist das problematische Nisslsche Grau in sich zusammenfällt. Ich weiß auch, daß Held, mit dem ich einzig und allein in diesem Punkte zu differieren glaube, nichts von dieser Deutung wird wissen wollen, da er nicht mehr an den wabigen Bau des Plasmas zu glauben scheint, falls ich den Sinn seiner darauf bezüglichen Ausführungen nicht falsch verstanden habe. Mir ist nicht ganz klar geworden, was er jetzt eigentlich meint.

Jedenfalls behaupte ich nach wie vor auf Grund des gesamten augenblicklich vorliegenden Materials, daß die ganze Neuropil- und Graufrage durch die Gegenbauersche Interzellularbrückentheorie längst vollkommen gelöst war, daß ferner vorläufig nichts hindert, die Bethenetze als mehr oder weniger ausschließliche Wabenwand-Imprägnationen aufzufassen (bisweilen mit gleichzeitiger Imprägnation der stets intervakuolär gelagerten Fibrillen), so daß die Existenz der „diffusen Netze“ gar nichts besonders Überraschendes an sich hat, vielmehr geradezu

ein Postulat jener Theorie darstellt. Und endlich halte ich gerade jetzt, gestützt auf die neuen Befunde an den Heldschen Endfüßchen, wie in meinen früheren Arbeiten daran fest, daß auch heute noch die Waldeyersche Neuronlehre im Prinzip unerschüttert darsteht, sobald man sich nur herbeiläßt, das zu tun, was man übrigens über kurz oder lang in der gesamten Histologie wird tun müssen: den alten Schleidenschen Zellbegriff durch den neuen, energetischen Zellbegriff von Sachs zu ersetzen. Denn damit ist die unglückliche Kontaktlehre, die Ramón y Cajal und seine Anhänger sehr zum Schaden der Theorie immer wieder gewaltsam in den Vordergrund gerückt haben, endgültig außer Diskussion gestellt. Der Grundgedanke Waldeyers, wie ihn Verworn seinerzeit klar herausgeschält hat, ist heuristisch von größter Bedeutung und zweifellos richtig: die zelluläre, besonders die cytogenetische Einheit des Neurons. Eine Kontaktlehre ist eine histologische Unmöglichkeit innerhalb jedes Gewebes, das nicht etwa mesenchymatischer Herkunft ist. Alle nicht dem Zellkörper selbst, oder seinen Dendriten und Neuriten direkt zugehörigen Strukturen nervöser Natur gehören auf jeden Fall, wie Dendriten und Neuriten, genetisch zu den primären interzellularen Brücken Gegenbauers. Man könnte also höchstens, falls das durchaus notwendig sein sollte, von einer dritten, weder dendritischen, noch neuritischen Differenzierung dieser Brücken reden.

Andererseits läßt sich nicht in Abrede stellen, daß sich in der Tat — und das ist ganz im Sinne der energetischen Theorie von Sachs — eine Grenzzone zwischen den einzelnen Neuronen differenziert, die morphologisch wohl charakterisiert ist. Es ist dies der schon oben erwähnte Saum von Grenzwaben, der an Querschnittsbildern, wie z. B. Fig. 16, 17 und 18 oft in überraschender Klarheit erscheint und auch auf dem Mikrophotogramm vielfach wahrzunehmen ist.

Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß dieses häufig, aber nicht überall, hervortretende sonderbare färberische Verhalten der Grenzwaben im Sinne der Ausführungen zu deuten ist, die Bielschowsky in seiner ersten größeren Mitteilung und in unserer gemeinschaftlichen Arbeit den Substanzveränderungen widmet, die der Axenzylinder in der Reizumleitungszone erleidet. Vor allem meine ich, daß sich hier auf dem Boden der Kontinuität ein ganz akzeptables Feld für physiologische Spekulationen und Experimente darbietet, auf dem sich auch das Paradepferd der Kontaktleute, der Begriff der Reizschwelle, recht gut wird tummeln lassen.

Wir haben, um noch einiges zur literarischen Diskussion am Schlusse nachzutragen, schon in unserer Kleinhirnarbeit der Möglichkeit gedacht, daß vielleicht „bei Bethe der plasmatische Bestandteil des Netzes, bei uns der fibrilläre mehr in die Erscheinung tritt“, wenn ich auch damals noch nicht an die Möglichkeit dachte, daß es sich bei ihm um Imprägnationen der oberflächlichen Waben handeln könnte. Daß das Axonplasma des Terminalnetzes direkt mit dem oberflächlichen Zellplasma verschmilzt, wurde gleichfalls in dieser Arbeit von uns schon angegeben.

Vor allem möchte ich noch hervorheben, daß ich mit Bielschowsky Bethes Anschauungen von dem isolierten Verlauf der Fibrillen durchaus teile. Ich bestreite mit beiden Forschern durchaus, daß sich jemals eine Fibrille gabelig oder sonst wie teilt. Ich habe kürzlich im Amphioxusrückenmark interessante Befunde in dieser Beziehung erhoben, die ich später ausführlich publizieren werde. Bekanntlich soll nach Apáthy sich die Ganglienzelle der Vertebraten durch sehr feine, niemals Netze bildende Neurofibrillen von denen der Evertebraten unterscheiden. Nun gleichen die Fibrillen in den Nervenzellen des Rückenmarkes von Amphioxus auffallend denen der Wirbellosen. Sie sind außerordentlich stark und bilden weitmaschige Netze. Sieht man genau zu — und ich werde beweisende Bilder davon veröffentlichen — so bemerkt man jedoch, daß wir es bei den starken Neurofibrillen von Amphioxus mit Fibrillenbündeln (also den Primitivfibrillen Apáthys) zu tun haben, die in ihre Elementarfibrillen auseinanderweichen. Danach gibt es also den von verschiedenen Forschern angenommenen Unterschied gar nicht. In der Vertebratenganglienzelle laufen im allgemeinen die Neurofibrillen gesondert als Elementarfibrillen, täuschen darum also auch weniger leicht Netze vor. In der Evertebratenganglienzelle verlaufen die Neurofibrillen streckenweise ganz besonders eng zu Bündeln, den sogenannten Primitivfibrillen, vereinigt. Wo sie auseinanderweichen, wie z. B. in den perinukleären Netzen, täuschen sie dann außerordentlich leicht ein in Wahrheit gar nicht existierendes Netz vor. Amphioxus stellt also hochinteressanter Weise in dieser Beziehung ein schönes histologisches Bindeglied dar.

Hierin muß ich mich also auch gegen Held erklären. Die Netze, die er abbildet, halte ich nicht ausschließlich für von Fibrillen gebildet, sondern durch Überkreuzungs- und Wabenwandbilder zustande gebracht. Wie dies möglich ist, sollen meine beiden, im übrigen wohl ohne weiteres verständlichen schematischen Fig. 14 und 15 verdeutlichen. Fig. 15 stellt ein „perizelluläres“ Fibrillengeflecht oder „Netz“ von oben gesehen dar, das zustande kommt, wenn, wie die Fig. 14 in der Seitenansicht zeigt, die Fibrillenzüge 1 bis 8 (1 bis 3 seien Endfußfibrillen, 6 und 7 intrazelluläre, 4, 5 und 8 perizelluläre Fibrillen) zwischen und auf den Grenzwaben (I—IV) und den Waben des darunterliegenden Plasmas (a—d) entlang ziehen. Denkt man sich noch die Neurosomenzüge (bei N angedeutet) und die Wabenwände (in der Zeichnung entsprechen ihnen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Waben) mehr oder weniger imprägniert, so erhält man von oben gesehen ein Strukturbild, das einem echten Netz täuschend ähnlich ist.

Zum Schluß sei noch mit einigen Worten das Mikrophotogramm besprochen, das es mir ermöglicht, eine ganze Reihe meiner Angaben so exakt zu belegen, als man es nur irgend von feinsten Strukturbildern verlangen kann. Ich verdanke die Aufnahme meiner lieben Kollegin, Frl. Gertrud Rohde, der ich auch an dieser Stelle für ihre Bemühungen meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Zunächst läßt die Peripherie der in der Mitte liegenden Ganglienzelle sehr deutlich den hellen Hyaloplasmasaum erkennen, dessen Nachweis und Beziehungen zur Insertion der Endfüße mir besonders für das physiologische Verständnis der Reizumleitungsphänomene von hervorragender Bedeutung zu sein scheint, wie ich oben ausgeführt habe. Besonders schön tritt diese Zone an der rechten unteren Ecke dieser Zelle hervor, da wo an sie zwei ziemlich dunkel imprägnierte Endfüße herantreten. Aber auch links in der Mitte ist ein Endfuß eben noch mit angeschnitten, dessen Basis, wie die der beiden vorigen, durch eine helle, eben jenem hyaloplasmatischen Saum entsprechende Zone von dem dunkler gefärbten endoplasmatischen Wabmark getrennt wird. Auf der photographischen Platte und ebenso auf der Kopie ist nun deutlich zu sehen, daß dieser Saum von hellen Bläschen gebildet wird, deren Wände gut erkennbar sind und (vor allem zeigen dies der obere von den beiden Endfüßen rechts unten und die beiden Endfüße ganz oben) von dem Endfuß einer- und dem Endoplasma andererseits entspringen. Es ist also hier der Photographie gelungen, die plasmatische Kontinuität an reinen Profilansichten objektiv nachzuweisen. Damit dürfte für alle Unvoreingenommenen die Kontinuitätsfrage definitiv und in positivem Sinne entschieden sein. Ich wiederhole noch, daß Platte wie Kopie diese Verhältnisse mit aller nur irgend wünschenswerten Deutlichkeit zeigen. Ob der Lichtdruck sie auf allen Abzügen ebenso klar zu reproduzieren vermag, ist nicht mit Sicherheit vorauszusagen.

Die beiden links von der Ganglienzelle angeschnittenen Dendritenstücke, besonders der untere, ebenso eine Stelle rechts unten, geben einen Begriff von der hohen Frequenz der Endfußinnervationen. Fast überall ist der in den Endfuß eintretende Axenzylinder mehr oder weniger weit zu verfolgen, der eine, der von rechts an das untere linke Dendritenstück herantritt, zeigt ein Trajektkörperchen. Der wabig-fibrilläre Bau der Ganglienzellen und der Endfüße ist allenthalben auf dem Mikrophotogramm gut zu erkennen.

## Figurenerklärung zu Tafel 5.

Vergrößerung sämtlicher Figuren, mit Ausnahme der Schemata 12 und 15: Leitz, $^1/_{12}$ Öl-Immersion, Apert. 1,30; Zeiß, Kompensationsokular 12.

Fig. 1. Heldsche Endfüße-Plasmawaben; aus der oberen Olive. Katze. Vgl. Text: S. 150 u. 152.

Fig. 2. Diffuse Bethenetze und Heldsche Endfüße; aus dem Trapezkern. Katze. Vgl. Text: S. 150—153.

Fig. 3—9. Heldsche Endfüße; aus der oberen Olive. Katze. Vgl. Text: S. 150 (Fig. 3, 4, 6, 7, 9)—151 (4, 6, 8)—152 (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Fig. 10. Varicosidades de trajecto; ebendaher. Vgl. Text: S. 152.

Fig. 11. Perizelluläre Bethenetze und Heldsche Endfüße; aus dem Acusticuskern. Katze. Vgl. Text: S. 150, 152, 153.

Fig. 12. Skizze einer quantitativ sehr ausgiebigen Endfußimprägnation; aus der oberen Olive der Katze. Vgl. Text: S. 150.

Fig. 13. Trajektkörperchen; ebendaher. Vgl. Text: S. 152.

Fig. 14. Schema des Fibrillenverlaufes in und an der Oberfläche einer Nervenzelle. Die Schnittebene steht senkrecht zur Oberfläche der Zelle. Vgl. Text: S. 155.

Fig. 15. Dieselbe Stelle, aber in kleinerem Maßstabe und von oben — senkrecht zur Zelloberfläche — betrachtet. Vgl. Text: S. 155.

Fig. 16. Dendritenquerschnitt aus der unteren Olive der Katze mit deutlich sich abhebender Hyaloplasmazone. Das endoplasmatische Wabenwerk ist nicht mitgezeichnet. Vgl. Text: S. 150 u. 152—154.

Fig. 17. Eine tiefer liegende optische Ebene desselben Dendritenquerschnitts. Die Hyaloplasmaschicht ist sehr schräg, fast parallel getroffen. Die beiden Endfußaxone zweigen sich von einem links in die Tiefe steigenden Nervenbündel ab. Vgl. Text: S. 150, 152, 154.

Fig. 18. Endfuß einer benachbarten Stelle senkrecht zur Zelloberfläche geschnitten. Vgl. Text: S. 150, 152—154.

Fig. 19. Mikrophotogramm aus derselben Gegend. Unretouchiert. Leitz, $^1/_{12}$ Öl-Immersion, Okular 5. Vgl. Text: S. 150, 152, 154—156.

## Literatur

(soweit nicht schon im Text zitiert).

Held, H., Über den Bau der grauen und weißen Substanz. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung. Jahrgang 1902, S. 189—224, mit Tafel XII bis XIV.

Held, H., Zur weiteren Kenntnis der Nervenendfüße und zur Struktur der Sehzellen. Abhandlung d. Math.-Phys. Klasse d. Kgl. Sächs. Gesellschaft d. Wissensch., Bd. XXIX, Nr. II, S. 145—185 mit 1 Doppeltafel.

Wolff. M., Über die Kontinuität des perifibrillären Neuroplasmas (Hyaloplasma, Leydig-Nansen). Vorl. Mitteilung. Anatomischer Anzeiger, Bd. XXIII, S. 20—27 mit 6 Abbildungen 1903.

Wolff, M., Über die Ehrlichsche Methylenblaufärbung und über Lage und Bau einiger peripherer Nervenendigungen. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abteil. 1902, S. 155—188 mit Tafel XI.

Wolff, M., Das Nervensystem der polypoiden Hydrozoa und Skyphozoa. Ein vergleichend-physiologischer und anatomischer Beitrag zur Neuronlehre. Zeitschr. f. allgemeine Physiologie, III. Bd., S. 191—281, Tafel V—IX.

Bielschowsky, M. u. Wolff, M., Zur Histologie der Kleinhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. IV, 1904, S. 1—23 mit 4 Tafeln.

Bielschowsky, M., Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. III, S. 169—187 mit Tafel 6—9.

Die weitere Literatur ist in den zitierten Arbeiten angegeben.



Aus der k. k. I. psychiatrischen Universitätsklinik in der niederösterreichischen Landesirrenanstalt in Wien.

# Zur Lehre von der Amentia.[1])

Von

Dr. Erwin Stransky,
Assistent an der Klinik.

Seit Kräpelin in konsequenter Durchführung des vor allem von Kahlbaum, Westphal und — last not least — auch Meynert in der deutschen Psychiatrie angebahnten Prinzips der klinischen Auffassung psychischer Krankheitsbilder vielem von dem, was in früheren Zeiten Geltungswert besaß, den Boden entzogen, ist es eine unleugbare Tatsache, daß vor allem unter der jüngeren Generation der Irrenärzte die Zahl derer stetig wächst, die teils bewußt, teils unbewußt in den von diesem Forscher vorgezeichneten Wegen zu wandeln bestrebt sind; und sicherlich sind es nicht bloß dialektische Gründe, die, wie ein anderer großer Meister unseres Faches einmal gemeint hat, so manchen Psychiater in das Fahrwasser der Kräpelinschen Schule treiben; denn an der Macht der Tatsachen müßte ja doch schließlich die kunstvollste Dialektik zerschellen. Nein, die Gründe, warum die Lehren des jetzigen Münchener Klinikers so sehr an Terrain gewinnen, sind denn doch tiefer liegende.

Aber freilich, so wie fast überall, so birgt auch hier die unbedingte Anhängerschaft gewisse Gefahren in sich; vor allem die eine, daß dabei nur allzu oft gewisse berechtigte Einwände nicht etwa gegen das Prinzip als solches, sondern selbst gegen einzelne Details in dem Lehrgebäude nicht unvoreingenommen genug gewürdigt werden. So gewaltige Verdienste z. B. Kräpelins beide Kapitel „Dementia praecox" und „manisch-depressives Irresein" in sich enthalten, so sehr bieten sich gerade an ihnen Angriffspunkte gegen die Kräpelinsche Lehre, weil gerade diesen beiden klinischen Gruppen, in ihrer heutigen Gestalt Neuschöpfungen des genannten Forschers, aus psychologisch begreiflichen Gründen seitens ihres Schöpfers eine Expansionstendenz gegeben wurde, kraft welcher sie über ihre legitim eroberten Grenzen hinausstreben zu wollen scheinen. Es ist natürlich, daß die Meynertsche Amentia, ihrer ganzen klinischen Gruppierung nach zwischen jene beiden genannten großen klinischen Einheiten gelagert, gleich a limine hart gefährdet war und denn auch mit Recht eine erhebliche Gebietseinbuße erlitten hat; waren doch früher ihre Umgrenzungen allzu verschwommen und unbestimmt. Dieser letztere Umstand aber brachte es meines Erachtens mit sich, daß der Amentiabegriff, anfänglich allzuweit ausgedehnt, nun schließlich durch das Gesetz der Reaktion

[1]) Erweitert nach einem auf der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Breslau 1904 gehaltenen Vortrage.

in einer Weise zurückgedrängt worden ist, daß er aus der psychiatrischen Systematik bis auf einen kärglichen Rest fast ganz verschwunden schien. Das scheint nun aber doch den Tatsachen nicht ganz zu entsprechen. Zugegeben, daß die Amentia sicherlich nicht zu den häufigeren Psychosen gehört, ist sie dennoch bei weitem kein solches psychiatrisches Kuriosum, daß sie in kaum $^1/_2$ % (nach der letzten Auflage des Kräpelinschen Werkes freilich vielleicht doch in fast 1 %!) aller Aufnahmen in Betracht käme. Es sei mir daher im folgenden gestattet, zu dieser Frage kurz Stellung zu nehmen.

Die Aufstellung des Krankheitsbegriffes der Amentia durch Meynert bedeutete zweifellos einen nicht zu verkennenden klinischen Fortschritt. Gewiß hatte übrigens Meynert hierin seine Vorgänger; ich darf hier wohl in historischer Hinsicht nicht allzuweit zurückgreifen und will deshalb bloß daran erinnern, daß namentlich in Frankreich, wie Chaslin in seiner vorzüglichen Monographie hervorhebt, schon ziemlich früh durch einzelne Psychiater, insbesondere Delasiauve und Esquirol, die Verwirrtheit als eine Form der „Démence" abgegrenzt worden ist. Freilich ist ja damit bloß ein Schritt getan, an Bedeutung nicht zu vergleichen mit dem durch Meynert gewiesenen Weg. Meynerts und seiner Schüler Arbeiten selber, soweit sie unseren Gegenstand betreffen, stammen eigentlich aus drei verschiedenen Perioden: schon um 1874 schildern Ruben und Hoestermann unter Meynerts Ägide Krankheitsbilder, die den Typus der Amentia erkennen lassen; 1880—1881 kommen dann die Arbeiten von Fritsch über die Verwirrtheit und von Meynert selber über die akuten Formen des halluzinatorischen Wahnsinns, und 1890 erschien endlich dessen Monographie über die Amentia in den „Jahrbüchern für Psychiatrie" und in seinem Lehrbuch.

Wir wollen zunächst an die letztgenannte, obwohl jüngste Arbeit anknüpfen; in ihr manifestiert sich der Versuch, auf Grund eines in theoretischer Hinsicht tiefdurchdachten Symptomenkomplexes eine psychiatrisch klinische Einheit aufzubauen. (Es muß hier besonders betont werden, daß Meynert ebenso wie sein Schüler Fritsch sich stets bewußt auf den sogenannten klinischen Standpunkt stellten, und es daher ganz irrig ist, sie zu den „Symptomatologen" schlechthin zu rechnen.) Als Grundsymptom ist die Verwirrtheit gedacht, „ein in weit auseinanderliegenden Abstufungen gänzlicher oder teilweiser Ausfall der Assoziationsleistung, der Koordination der Rindenbilder, der Gedankengänge . . . . . dieser Assoziationsmangel macht die Verwirrtheit aus". Dieses Ausfallssymptom ist für die in Rede stehenden Krankheitsbilder charakteristisch und nicht etwa die konkomitierenden Reizsymptome, die geradezu dadurch bedingt werden. Denn, wie Meynert schon früher ausgeführt hat: Wenn subjektive Erregungen der subkortikalen Sinneszentren ungehemmt bis zur Rinde gelangen, so wird die Rinde durch einen auf die Identität der Eindrücke gegründeten Schlußprozeß dieselben, als von der Außenwelt herkommend, aufnehmen. Bei normal kräftiger Wirksamkeit hemmt nun die Rinde die Zuleitung von objektlosen Erregungen solcher Zentren. Bei herabgesetzter Leistung hemmt sie dergleichen nicht. Dieser letztere Fall ist nun hier gegeben. „Diese Verwirrtheit ist heilbar." Von der Betäubung ist sie dadurch unterschieden, daß die Pro-

jektionsbündel nicht mitbeteiligt sind. Halluzinationen brauchen die Verworrenheit keineswegs zu begleiten; die Illusion ist damit viel enger verknüpft; sie ist gerade durch den Assoziationsmangel bedingt, in dem alle möglichen Elemente zueinander in Beziehung zu treten vermögen. Indem bei der Verwirrtheit das elementare Ernährungsphänomen der geweblichen Attraktion im kortikalen Organe beeinträchtigt wird, wird die höher koordinierte Assoziation in verschiedenem Grade beeinträchtigt.

Wenn man bedenkt, daß schließlich Meynert auch nichts anderes beabsichtigte, als auf Grund eines von ihm als charakteristisch umschriebenen Syndroms eine klinische Einheit abzugrenzen, Bestrebungen, wie sie doch genau so die moderne klinische Richtung befolgt, wird man den prinzipiellen Unterschied nicht gar so groß finden; umsomehr, als ja gerade die neuere Schule eigentlich de facto auch nicht so sehr den Gesamtverlauf wie den Endzustand berücksichtigt, zwei Momente, die vielleicht nicht ohne weiteres von gleicher Dignität sind; darüber seien mir später noch einige Bemerkungen gestattet.

Nun hat Meynert ein klassisches Bild akuter Fälle assoziativer Störung — wir könnten vielleicht mit Wernicke von Sejunktion sprechen — geliefert. Leider findet sich aber bei Meynert nach manchen Richtungen hin keine genügend scharfe Grenzbestimmung; wenn mir der Ausdruck gestattet ist, so hatte Meynert bei seiner Beschreibung der Verwirrtheit als des Kardinalsymptoms der in Rede stehenden Psychosen wesentlich die intellektuelle Seite im Auge: das, was ich an anderer Stelle Noopsyche zu nennen mir erlaubte; die affektive Sphäre, die Thymopsyche kommt zu kurz, sie wird, fast könnte man sagen, nahezu stillschweigend subsumiert; es wird zu wenig Wert darauf gelegt, ob in den Fällen von Verwirrtheit ein Verhältnis der Koordination zwischen intellektueller und affektiver Störung besteht oder nicht; all das wird schlechthin unter der Rubrik der Verwirrtheit abgehandelt; und doch möchte ich mir die Bemerkung erlauben, daß vielleicht gerade die wenig differenzielle Würdigung jenes Momentes der Störung in der Einheitlichkeit der Gesamtpersönlichkeit der Kranken zum Teil mit dazu beigetragen haben dürfte, wenn Meynert so differente Krankheitsbilder wie die Fälle Kahlbaumscher Katatonie mit epileptischen Dämmerzuständen und alkoholischen Delirien zusammen der Amentia eingereiht hat. Kein Wunder, wenn in der Ablehnung dieser Dinge zwei sonst so sehr dissentierende Forscher wie Kräpelin und Wernicke übereinstimmen. Meynert überschätzte eben vielleicht den klassifikatorischen Wert der rein intellektuellen Verworrenheit zu sehr, etwa ähnlich wie dies anderwärts bezüglich der sogen. katatonen Symptome der Fall ist. So mußte es kommen, daß Meynerts so bedeutungsvolle Schöpfung schließlich in Mißkredit geriet, ja selbst als „unglückseliges Sammelsurium" bezeichnet worden ist. Und doch, welchen klinischen Fortschritt bedeutet, prägnanter erfaßt, die Amentia!

Es kann, wie bemerkt, hier nicht meine Aufgabe sein, die ganze Literatur über dieses Thema Revue passieren zu lassen. Immerhin aber ist es nötig, die wichtigeren Arbeiten über diesen Gegenstand zum besseren Verständnisse in Erinnerung zu bringen. Dabei kommen wohl schon darum fast ausschließ-

lich deutsche Autoren in Betracht, weil, wie selbst der treffliche französische Bearbeiter unseres Themas, Chaslin, einräumt, in diesem Kapitel auf deutscher Seite weitaus das meiste und Grundlegendste geleistet wurde.

Wenn wir nun davon absehen wollen, daß bereits in Arbeiten aus früheren Literaturepochen sich reichlich Fälle eruieren lassen, die als Manien, Melancholien, Fieberdelirien, Dämonomanien und -melancholien, Wahnsinn usw. beschrieben sind und füglich als klassische Fälle von Amentia gelten könnten (man vgl. etwa z. B. die Arbeiten von Scholz, Nasse, Reich, Kelp, Simon u. a.), muß man sagen, daß in der deutschen Psychiatrie vor allem einer Arbeit das Recht gebührt, unter den Vorläuferarbeiten an erster Stelle genannt zu werden: ich meine Fürstners Abhandlung über „Schwangerschafts- und Puerperalpsychosen" aus dem Jahre 1875. Unter der Bezeichnung „halluzinatorisches Irresein der Wöchnerinnen" beschrieb dieser Forscher eine Form puerperaler Psychose, bei der er zum Unterschiede von den puerperalen Manien und Melancholien das Hauptgewicht auf die begleitenden Sinnestäuschungen legt. In den von ihm als Paradigmata gebrachten Fällen schloß sich jedesmal an ein tobsüchtiges Initialstadium eine Stuporphase, worauf dann in der Regel die Rekonvaleszenz einsetzte. Aus Halluzinationen und Verwirrtheit sind Handeln und Affektleben der Kranken abzuleiten, während es sich in den Fällen puerperaler Manie und Melancholie um primäre Stimmungsanomalien und primären Bewegungsdrang handle; gegenüber der Verrücktheit entscheidet das Fehlen eigentlicher Wahnideen. Der Ausgang kann in Genesung wie in Demenz erfolgen. Fürstner erwähnt noch besonders die Ähnlichkeit dieser von ihm umschriebenen Gruppe mit gewissen epileptischen Delirien; wir wissen bereits, daß später Meynert durch diese wohl nur äußerliche und gewiß in der Regel nicht weitgehende Ähnlichkeit bewogen wurde, beide schlechthin unter eine Rubrik zu subsummieren.

Unbeschadet dessen, daß wir Fürstner eine treffliche Beschreibung der klassischen Amentia schon aus so früher Zeit verdanken, müssen wir doch hervorheben, daß die volle Würdigung der klinischen, über das Gebiet des rein Puerperalen weit hinausgehenden Bedeutung dieser Formen der Meynertschen Schule vorbehalten blieb. Erst diese hat durch ihre Arbeiten der deutschen Psychiatrie auf diesem Gebiete Wege gewiesen, die erst in der jüngsten Zeit wieder verlassen zu werden drohen. Bis dahin aber segeln diese klinischen Bildern unter den verschiedensten Flaggen; Chaslin hat eine ganze Blütenlese synonymer Bezeichnungen zusammengestellt, so daß ich mir wohl eine detaillierte Aufzählung ersparen darf.

Meynerts erste größere Arbeit über die akuten Formen des halluzinatorischen Wahnsinns knüpft nun eigentlich an die Snell-Westphalsche Lehre von der Verrücktheit an. Unter dem Namen der „halluzinatorischen Verwirrtheit" grenzt hier Meynert von Westphals akuten Formen der primären Verrücktheit eine Reihe von Krankheitsformen ab. Freilich, schon in dieser Arbeit werden viele Fälle des manisch-depressiven Irreseins späterer Terminologie und die Katatonie fast in ihrer Gänze mithereinbezogen. Die Prognose stellt Meynert für die Mehrzahl der Fälle infaust; unter den un-

günstigen Ausgängen ist der in stuporöse Zustände und in „allgemeine Verrücktheit“ möglich. In ätiologischer Hinsicht weist er der Erschöpfung eine wichtige Rolle zu.

Bereits vor dem Erscheinen dieser Arbeit war die Publikation Fritschs aus der Meynertschen Klinik erfolgt, welche das Symptom der Verwirrtheit zum Gegenstande hat. Diese Arbeit repräsentiert in ihren Ergebnissen eine bedeutungsvolle Grundlage der späteren Amentia. Unter voller Berücksichtigung des Umstandes, daß im übrigen Verwirrtheit als solche ein sehr vieldeutiges Symptom sein kann, betont Fritsch, daß die Inkohärenz andererseits ein Kardinalsymptom einer Gruppe von Psychosen darstellt, die nach seiner Beschreibung den Typus der späteren klassischen Amentia verraten. Diese idiopathische Verwirrtheit tritt, wie schon Fritsch hervorhebt, besonders häufig bei Frauen auf. Er versucht auch eine Abgrenzung gegenüber den symptomatischen Verwirrtheitsformen und sieht eine solche durch ätiologische Momente (für die idiopathischen Formen sind Veranlagung im Verein mit heftigen, plötzlichen Gemütsbewegungen, Erschöpfung, intoxikatorische Ursachen und die Bevorzugung des weiblichen Geschlechts heranzuziehen), durch den akuten Beginn und durch das allmähliche Abklingen bei den idiopathischen Formen gegeben. Er plädiert auch bereits für die Abgrenzung derselben von der primären Verrücktheit, der manischen Verworrenheit und gegenüber jenen Fällen von sog. „Verwirrtheit“ und „allgemeiner Verrücktheit“, wie sie Griesinger im Auge hatte.

In dieser Abgrenzung einer idiopathischen Verwirrtheit, Inkohärenz — mit oder ohne Halluzinationen — als Grundsymptom resp. Decknamen einer besonderen akuten Psychoseform als klinischer Einheit genommen gegenüber den übrigen rein symptomatischen sog. Verwirrtheitsformen müssen wir zweifelsohne einen ganz unverkennbaren Fortschritt in der deutschen Psychiatrie würdigen.

Die Arbeit eines anderen Schülers von Meynert, Konrad, lehnt sich wohl vielfach an die seines Lehrers an, um in mancher Hinsicht freilich einen anderen Standpunkt zu vertreten. Konrad ist insofern radikaler als Meynert, als er die akuten halluzinatorischen Formen der Westphalschen Verrücktheit restlos der halluzinatorischen Verwirrtheit zuweist, während Meynerts Begriff derselben geradezu aus der Tendenz heraus geboren ward, beide genannte Formen gegeneinander abzugrenzen. Werden wir hierin vielleicht zum Teil dem Autor beipflichten können, so hat er doch wohl, nicht ganz mit Recht, im Gegensatze zu seinem Lehrer die Bedeutung der Sinnestäuschungen im Krankheitsbilde überschätzt. Die Prognose stellt Konrad zweifelhaft: die Heilungsfrequenz veranschlagt er an der Hand seines 83 Fälle umfassenden Materials auf 44,5 %. Prognostisch günstig sind nach ihm die aus dem halluzinatorischen in ein manisches, ungünstig die in ein stuporöses und stuporösmanisch-gemischtes Stadium überleitenden Fälle anzusehen. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß Konrad vielfach Fälle einbezieht, die durchaus dem Bilde der Katatonie entsprechen.

v. Krafft-Ebing hat die Meynertsche Beschreibung im wesentlichen akzeptiert, zieht aber die Bezeichnung des „halluzinatorischen Wahnsinns“ vor;

das Hauptgewicht legt er auf die Sinnestäuschungen. Er hebt die Verwandtschaft mit der „Stupidität" (primäre heilbare Demenz) hervor, insofern beide auf demselben Boden der funktionellen Erschöpfung (Asthenie) des Nervensystems entständen. Die „akute Paranoia" Westphals vermag er davon nicht scharf zu differenzieren.

Fand nun auf unserem heimatlichen Wiener Boden die Meynertsche Lehre naturgemäß rasch Anklang, so dauerte es freilich etwas länger, ehe die übrige deutsche Psychiatrie von ihr eingehender Notiz nahm. Es wird uns daher nicht wundern, wenn die ungefähr gleichzeitig und in der nächstfolgenden Zeit in Deutschland erschienenen Arbeiten nur wenig Rücksicht auf etwa naheliegende Analogien nehmen; so ließen sich z. B. in der grundlegenden Arbeit Kräpelins — die fast gleichzeitig erschienene Dissertation F. C. Müllers über das nämliche Thema war mir leider im Original nicht zugänglich — Daten genug finden, die eine eingehendere Vergleichung mit der Meynertschen Lehre herausfordern. Die unter dem Einfluß akuter fieberhafter Krankheiten auftretenden Psychosen haben ja freilich nichts Spezifisches an sich, aber sehr viele gerade unter ihnen kommen für die Lehre von der Amentia sehr in Betracht. Darüber später. Kräpelin scheidet die bezüglichen Psychosen in zwei nach ätiologischen Gesichtspunkten resp. nach dem zeitlichen Auftreten unterschiedene Gruppen: in febrile und asthenische; die Initialdelirien erfuhren noch späterhin, bekanntlich gleichfalls unter den Auspizien Kräpelins, eingehende Bearbeitungen. Dieser Einteilung schloß sich Kirn im wesentlichen an; gerade aus manchen Schilderungen, wie sie dieser Forscher gibt, können wir die enge Verwandtschaft, um nicht zu sagen Zugehörigkeit, so vieler einschlägiger Krankheitsformen zu den klassischen Formen der Meynertschen halluzinatorischen Verworrenheit aufs deutlichste erkennen. Zu bemerken wäre noch, daß Kirn mit Müller und gegen Kräpelin den Faktor der persönlichen Prädisposition für diese Formen besonders hervorhebt. — Als Erschöpfungsdelirien beschreibt v. Voigt Krankheitsformen, die, wie er übrigens bereits selber zugibt, hierher ressortieren; dieser Autor legt das Hauptgewicht auf die Volubilität der Affektlage und läßt dadurch den raschen Wechsel der Vorstellungen und Halluzinationen zustandekommen. Er erkennt auch die Ähnlichkeit des Bildes mit dem der in manchen Fällen als „Delirium acutum" rein symptomatologisch zusammengefaßten Gruppe; für differentialdiagnostisch entscheidend hält er das Fehlen von Fieber und von schwereren psychischen und somatischen Erscheinungen dort; freilich, müssen wir sagen, kein ganz sicheres Kriterium. Bezeichnend ist es, daß Nasse in der Diskussion zu diesem Vortrage bestritt, daß da eine Krankheitsform sui generis vorliege. — Kretz kennt gleichfalls bereits die Meynert-Fritschsche halluzinatorische Verwirrtheit und sucht, ähnlich wie später Kirn und wie Meynert selber schon, eine Grenzlinie zu ziehen zwischen ihr und den sog. „akuten Formen der Verrücktheit"; letztere soll in einzelnen Fällen durch das Fehlen stärkerer Bewußtseinstrübung, eines manischen Stadiums und eigentlicher Verwirrtheit gekennzeichnet sein, sonst aber der halluzinatorischen Verworrenheit sehr stark ähneln: dabei seien auch wechselnde Halluzinationen und daraus resultierende wechselnde Wahnideen zu verzeichnen, welch letztere

wieder in einer anderen Gruppe durch ihr primäres Auftreten noch deutlicher dem Krankheitsbilde den Charakter der Verrücktheit verleihen. Es scheinen diesem Autor da wohl Fälle verschiedenartigster Dignität unterlaufen zu sein: lassen sich doch heute gewichtige Stimmen in dem Sinne vernehmen, daß die „akute Verrücktheit" etwas einigermaßen Problematisches sei und wohl auf ganz heterogene Gruppen aufgeteilt werden müsse; was z. B. Jung als solche beschreibt, deckt sich wohl ganz mit der Meynert- resp. Fürstnerschen Schilderung; speziell rechnet er puerperale Formen hierher. Auch noch anderweitig werden wir ähnlichen Auffassungen begegnen und sie kritisieren müssen. Wenn Jolly erwähnt, er habe aus solchen Anfängen chronische Verrücktheit sich entwickeln sehen, so müssen wir — abgesehen von der Frage der Primordialdelirien (ich verweise kurz auf einen Vortrag Pötzls im Wiener psychiatrischen Vereine) — wohl daran erinnern, wie sehr oft im Beginne, ja selbst im Verlaufe einer echten Paranoia durch Häufung von Sinnestäuschungen ein rein sekundär bedingtes pseudoakutes Stadium vorgetäuscht werden kann. Unwillkürlich denkt man an Wernickes Angabe, daß jedes neue Symptom einer Psychose den Charakter einer akuten zu verleihen vermag.

Der Begriff der Verwirrtheit ist ja freilich einer von denjenigen, die seinerzeit in so verschiedenartigem Sinne gebraucht worden sind, daß Verwechslungen und Mißverständnissen von vornherein Tür und Tor geöffnet blieb. Ein Vortrag Kräpelins illustrierte seinerzeit so recht deutlich, für wie verschiedene Störungen dieser Begriff als Bezeichnung diente; Kräpelin hat das Verdienst, diese verschiedenen Formen abgegrenzt zu haben, insbesondere die sog. primären von den sog. sekundären. Für erstere ist charakteristisch die Unfähigkeit, sich in der Umgebung zu orientieren, sowie die Zusammenhanglosigkeit des Vorstellungsablaufes (sensorische und intellektuelle Verwirrtheit); bei der durch Sinnestäuschungen komplizierten Form tritt die „sensorische" Komponente besonders hervor. Bei der „kombinatorischen" Form herrscht die Tendenz, Wahrnehmungen wahnhaft zu deuten; bei der „emotiven" Form wird der Vorstellungsablauf durch Gefühle und Affekte stark beeinflußt; letzterer steht die „deliriöse" Form sehr nahe. Zur sekundären Verwirrtheit ist die „allgemeine Verwirrtheit" Griesingers zu zählen. Recht bemerkenswert ist es, daß Kräpelin hervorhebt, bei Verrückten scheine es bisweilen äußerlich, als wären sie verwirrt. Dieser Angabe Kräpelins kann ich nur rückhaltslos beipflichten und glaube auch sagen zu dürfen, daß dieser äußere Schein es teilweise vielleicht bewirkt, wenn Verwirrtheit (scil. Amentia) und Verrücktheit (scil. Paranoia) so oft in verwandtschaftliche Beziehungen gebracht, wo nicht gar identifiziert werden.

Sehen wir also in Kräpelins Vortrag das Bestreben nach reinlicher Scheidung zwischen scheinbar Verwandtem vorwalten, so behandelt hinwiederum die Arbeit von Wille das für unser Thema so wichtige Kapitel von der Verwirrtheit in weitestem Rahmen; für Wille dehnt sich dasselbe nicht bloß über die Pseudaphasie, wie wir sie bei der Amentia nicht selten finden, sondern weit darüber hinaus bis über die echten Aphasien einerseits und die epileptischen Äquivalentzustände (Samt) andererseits; fast überflüssig ist es zu sagen, daß auch Katatonien secd. Kahlbaum mit einbezogen werden. Die

„Dementia acuta", diesen jetzt von Kräpelin und besonders Tuczek mit Recht als klinische Einheit zurückgewiesenen Begriff, subsumiert Wille gleichfalls in ihrer Gänze hierher, während wir doch heute sagen müssen, daß wir die unter diesem Schlagwort vereinigten Psychosen wohl, ganz analog wie das sog. „Delirium acutum", zwanglos unter verschiedene heterogene Gruppen aufzuteilen vermögen, worunter die Dementia praecox und die Amentia wohl einen breiten Raum einnehmen dürften. Die „acute Paranoia" wieder scheidet Wille nach Genese und Wahnbildung von der Verwirrtheit. Begreiflich ist es, daß der Baseler Kliniker für diese Formen, die er unter dem Namen „Verwirrtheit" zusammenfaßt, die allerverschiedensten Verlaufsformen und Ausgänge findet. Es interessiert uns hier, daß auch er, gleich wie schon frühere Autoren (Meynert selber u. a.) eine „chronische Verwirrtheit" als terminalen Schwächezustand in einer Reihe von Fällen verzeichnet, freilich auch unter diesem Namen ganz Heterogenes zusammenfassend: Willes Arbeit ist eben eine von jenen, die man als exquisite Repräsentanten der symptomatologischen Richtung nennen kann. Weit entfernt aber bin ich, den großen und bleibenden Wert dieser Arbeit, einer der wichtigsten, die unser Thema betreffen, zu verkennen: gerade solche Arbeiten haben durch ihre weitausgreifende Umgrenzung einen eminenten heuristischen Wert, indem gerade durch die enge Nebeneinanderreihung des Heterogensten für nachfolgende Bearbeiter ursprünglich mehr latente Grenzlinien sicht- und fühlbarer hervortreten (in ähnlicher Weise suchte jüngst Serbski die Verdienste dieser Arbeit zu würdigen). Wie sehr aber gerade die symptomatologische Betrachtungsweise Extreme züchtet, das lehrt eine andere Arbeit, die Orschanskys, der ähnlich wie ältere Autoren die Verwirrtheit als selbständige klinische Entität gänzlich leugnet; er scheint eben seiner Darstellung nach vor allem solche Fälle im Auge gehabt zu haben, die bloß symptomatisch mit Verwirrtheit einhergehen (Hysterien und Katatonien). Da nun aber von Verwirrtheit gewöhnlich synonym mit „halluzinatorischer Verwirrtheit" gesprochen ward, mußte für Orschansky auch letztere fallen. Es wird da klar, wie erlösend die spätere Formulierung des Begriffes unter der Bezeichnung „Amentia" wirken mußte.

Wie ferner bereits erwähnt, hat auch das sog. „Delirium acutum" seine Beziehungen zu der hier behandelten Form. Jehn, Buchholz und übrigens auch andere Autoren haben aber richtig erkannt, daß gewiß nicht alle Formen desselben hierher zu rechnen sind. Heute wissen wir ja, wie sehr gerade die akutesten Paralyseformen unter dem kompleten Bilde des „Delirium acutum" verlaufen können. Erwähnt zu werden verdient auch noch, daß Nasse Fälle von „Umwandlung einer Psychose in eine andere" beschreibt, von denen sich manche zwanglos unter die halluzinatorische Verworrenheit einreihen ließen; auch in diesen Ausführungen erkennen wir, wie eine wesentlich symptomatologische Anschauungsweise vielfach zu Gezwungenheiten führen muß, die sich sonst leicht vermeiden lassen.

Indes tritt eine solche in den nun folgenden Arbeiten, deren markanteste wir hier noch kurz erwähnen wollen, glücklicherweise immer mehr in den Hintergrund. Maysers wichtige Arbeit, mit der wir den Faden unserer Erörterung wieder aufnehmen wollen, umfaßt so ziemlich die später zu um-

grenzende Kerngruppe des Meynert-Fritschschen Krankheitsbildes; der Verfasser insistiert hauptsächlich auf der Wichtigkeit von Ernährungsstörungen beim Zustandekommen dieser Formen; neben der Heredität sieht er als wichtigste Grundlage dieser Störungen eine auf toxischer Basis entstandene Asthenie des Gehirns an. Es begreift sich daher, warum er die Bezeichnung „akutes asthenisches Delirium" bevorzugt. Freilich rechnet er viele auf alkoholischer Basis entstandene akute Psychosen hierher, wohl nur teilweise mit Recht. Betont wird im übrigen die Prädilektion der Psychose für das weibliche Geschlecht. Als „chronisch" beschreibt er schließlich Fälle von vier Monaten bis zu 1½ Jahren Dauer; da dürfte denn wohl diese Bezeichnung noch nicht ganz am Platze sein; freilich blieben einzelne derselben völlig ungeheilt. Tiling versucht eine Abgrenzung der halluzinatorischen Verwirrtheit gegen die Manie und denkt sich die erstere bedingt durch Anämie, die letztere durch Hyperämie des Gehirns; freilich könne auch die erstere durch ein manisches — i. e. also hyperämisches — Nachstadium hindurch zur Genesung hinüberleiten. Es ist aber, bei freilich mehr symptomatologischer Betrachtung, oft kaum möglich, manchen Amentiafällen einen „manischen" oder „depressiven" Charakter abzusprechen. Das lehrt recht deutlich zunächst eine Arbeit von Kirn über Strafanstaltspsychosen. Er kennzeichnet eine Gruppe derselben als akuten halluzinatorischen Wahnsinn, die er also damit implicite der Kerngruppe des Meynertschen klinischen Begriffes zuordnet. Kirn erklärt nun, weder gegenüber der „chronischen Paranoia mit akutem Beginn" noch gegenüber jenen Formen, die er als akute halluzinatorische Manie und Melancholie bezeichnet, insbesondere gegenüber der letzteren, eine schärfere Abgrenzung für möglich. Man kann sich auch des Eindruckes nicht erwehren, daß die Kirnsche Gruppierung, bei der das klassifikatorische Hauptgewicht darauf gelegt wird, ob Verstimmung oder Sinnestäuschungen und Wahnideen das Primäre sind, etwas Künstliches an sich trägt, umsomehr, als das springende Symptom der Inkohärenz kaum Berücksichtigung findet. Als ein Moment von Belang wollen wir aber hervorheben, daß Kirn in ätiologischer Hinsicht neben den rein psychischen Ursachen die Bedeutung von Verdauungsstörungen nicht verkennt. — Beyer, der als einer der ersten Autoren die inzwischen in der definitiven Form publizierte Meynertsche Amentia ziemlich akzeptiert, versucht eine Darstellung der Pathogenese dieser Erkrankung unter Zugrundelegung jenes Symptoms, welches er für das wesentlichste hält, nämlich der Halluzinationen. In einer an die Wernickesche Sejunktionslehre entfernt gemahnenden Weise stellt er sich vor, daß auf dem Gebiete der Vorstellungstätigkeit eine Störung — Dissoziation — eintritt, welcher Störung zufolge Spontanreize, die von den Sinnes- in die Vorstellungszentren gelangen, für real gehalten werden oder reale Reize in den höheren Sinneszentren falsch verarbeitet werden; man könne so das Zustandekommen von Halluzinationen und Illusionen begreifen; dabei muß die Reizbarkeit nicht gesteigert, sie kann, wie in den stuporösen Zuständen, auch vermindert sein. Hinsichtlich der Wahnideen macht er die bis zu einem gewissen Grade treffende Bemerkung, daß bei der „akuten Paranoia", die er der Verworrenheit anzugliedern geneigt ist, die Wahnideen zum Unterschiede von der davon streng zu sondernden

chronischen Paranoia keine echten seien, sondern sozusagen nur scheinbar — durch den oben skizzierten dissoziativen Prozeß — zustandekommen. Diese Anmerkung Beyers beweist, daß ihm der prinzipielle Unterschied zwischen der Wahnbildung bei der Amentia und bei der Paranoia klar zu Bewußtsein gekommen ist, auf den ich weiter unten noch werde zurückkommen müssen. Hingegen müssen wir wohl die Annahme unstichhaltig finden, als seien die Halluzinationen der wesentlichste Zug im Krankheitsbilde. Wir treffen diese Anschauung auch bei Hoppe an, welcher die hierher gehörigen Formen von Puerperalpsychosen abhandelt, und der die Verwirrtheit als Symptom erst in die zweite Linie rückt. Eine scharfe Grenzlinie ist auch nach Hoppe zwischen halluzinatorischer Verworrenheit einerseits und den Bildern akuter halluzinatorischer Manie, Melancholie und Paranoia andrerseits nicht zu ziehen. Hoppe sieht in der halluzinatorischen Verworrenheit die häufigste Form der Wochenbettpsychose. Mag diese Annahme vielleicht auch zu weit gegangen sein — insofern man heute wohl mit Aschaffenburg annehmen möchte, daß die Zahl der der Dementia praecox-Gruppe einzurechnenden Fälle hier ganz bedeutend ins Gewicht fällt —, so muß dennoch zugegeben werden, daß auch die Amentiagruppe hier eine große Rolle spielt. Es muß da jedenfalls auffallen, daß in einer nicht viel früher erschienenen Arbeit Hoches das schon von Fürstner gerade bei Wöchnerinnen beschriebene Krankheitsbild keine Beachtung findet; die einschlägigen Fälle werden, wie in früherer Zeit üblich, offenbar schlechthin den Manien und Melancholien subsummiert, wogegen schon Fürstner mit Recht Einspruch erhoben hat. Hallervorden hat freilich auch noch späterhin einmal einen ähnlichen Standpunkt direkt verfochten: für ihn wird die Amentia zu oft diagnostiziert; soweit die puerperalen Formen in Betracht kommen, die er wesentlich im Auge hat, müßte man nach ihm die entsprechenden Krankheitsbilder besser als Manien, Melancholien, Wahnsinn bezeichnen; eine wohl sehr symptomatologische Anschauung. Natürlich werden wir nicht, wie z. B. Siegenthaler, in zwei Dritteln aller puerperalen Geistesstörungen Verwirrtheit diagnostizieren, aber die Einschränkung, derer diese Diagnose gewiß bedarf, werden wir wohl schwerlich im Sinne eines Rückfalles in so antiquierte und wenig aussagende Anschauungen vorzunehmen geneigt sein. Übrigens entspricht es auch, wie hier einzuschieben wäre, nicht den Tatsachen, wenn Hallervorden als Schöpfer der Amentialehre Fürstner bezeichnet; das kann wohl nur in Hinsicht auf die rein puerperale Gruppe, wie sie Hallervorden behandelt, bis zu einem gewissen Grade gesagt werden.

Serbski stimmt in seiner wichtigen Arbeit der Meynertschen Amentia gleichfalls so ziemlich zu. Ihre charakteristischesten Kennzeichen sind ihm: Bewußtseinstrübung, rascher Wechsel der Affekte, Störung der assoziativen Tätigkeit; daneben aber könne jedes andere Symptom vorkommen; rascher Wechsel maniakalischer und stuporöser Phasen sei nichts Ungewöhnliches. Die Amentia ist keine degenerative Psychose, sondern entsteht meist auf toxischer Basis; von allen Psychosen hat sie die innigsten Beziehungen zur internen Pathologie. Von der Paranoia haben wohl die akuten Formen Beziehungen zur Amentia, streng von ihr zu sondern ist

hingegen die chronische Paranoia; die akuten Paranoiaformen trennt Verfasser von der Amentia gleichwohl ab, indem ihm das Fehlen der Bewußtseinstrübung sowie die Einförmigkeit des meist stark betonten Affektes bei den ersteren als ein ausreichendes Kriterium erscheint. Von Interesse wäre seine Angabe, daß es neben den akuten auch chronische Amentiaformen gebe, doch identifiziert er letztere mit den sekundären (denselben Standpunkt nimmt er auch jüngst wieder ein), indem er so die in Schwachsinn ausgehenden Fälle benennt. – Schönthal sieht für die Fälle akuter halluzinatorischer Verworrenheit das wesentlichste ätiologische Moment in der Erschöpfung. Daß da die Dinge, wie noch zu würdigen sein wird, durchaus nicht so vollkommen eindeutig liegen, lehren u. a. die Fälle v. Frankl-Hochwarts, der nach Augenoperationen in allen Lebensaltern Psychosen auftreten sah, die sich vielfach dem Typus der akuten halluzinatorischen Verworrenheit näherten. Die unleugbare Rolle, welche affektive Momente in der Ätiologie unserer Krankheitsformen spielen, legt mit den Gedanken nahe, daß das Moment der Erschöpfung allein wohl nicht hinreichen dürfte, und daß die Ätiologie dieser Formen wohl auf etwas breiterer Basis fußt. Doch darüber später. Es ist aber in Ansehung des Umstandes, daß bis auf den heutigen Tag die Amentia vielfach wesentlich als Erschöpfungspsychose aufgefaßt wird, vollkommen erklärlich, wenn sie in früheren Zeiten in der Diskussion der Intoxikations- resp. Infektionspsychosen nicht allgemein in jener Ausdehnung im Vordergrunde stand, wie sie es doch wohl vielleicht verdiente. Habe ich dieses Punktes schon früher Erwähnung getan, so will ich, um der chronologischen Reihenfolge einigermaßen gerecht zu werden, hier vor allem an die Frage der Influenzapsychosen erinnern, die anfangs der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts literarisch so sehr im Vordergrunde stand, und doch findet sich unter der großen Zahl der in Betracht kommenden Veröffentlichungen (Schmitz, Mispelbaum, Althaus, Ladame, Kräpelin, Kirn, Knörr, Krypiakiewicz, Munter, um nur einige aus der großen Zahl der einschlägigen Publikationen namentlich anzuführen) fast nur in der Arbeit Kalischers[1]) ein Hinweis darauf, wie häufig gerade die Amentia nach Influenza auftrete; die Beobachtung freilich, an die Kalischer anknüpft, gestattet ja — sie betrifft ein $2^1/_8$ Jahre altes Kind – als solche keine eindeutig in unserem Sinne zu verwertende Beurteilung; das ändert jedoch nichts an der Stichhaltigkeit seiner allgemeinen Ausführungen. Auch dürfte Verfasser wohl im Rechte sein, wenn er zwischen Psychosen, die durch die Influenza erzeugt und solchen, die bloß durch sie manifest geworden sind, zu unterscheiden sucht, so schwer auch bisweilen im konkreten Falle diese Unterscheidung sicherlich werden kann. Das gilt natürlich auch von allen übrigen Infektionskrankheiten. Pick beschreibt kurz einen Fall von akuter Verwirrtheit nach Influenza. Von großer Wichtigkeit ist übrigens die Angabe Kräpelins, wonach gewisse Fälle von Influenzapsychosen – die natürlich als solche keine klinische Einheit darstellen – den Charakter von Maysers „asthenischem Delir“ und von Kollapsdelirien (Weber) an sich trügen;

[1]) Einigermaßen auch in jener von Toulouse.

ersteres deckt sich, wie wir wissen, so ziemlich mit der Kerngruppe der Amentia, die hinwiederum nach Kräpelins eigenen Worten eigentlich quasi ein „verlängertes Kollapsdelir“ darstellt. Es wird sich zeigen, welch prinzipielle Bedeutung diesen Angaben — fast wäre man versucht zu sagen Zugeständnissen — Kräpelins innewohnt. Toulouse sagt, die nach Influenza auftretenden Psychosen hätten meist den Charakter der Verwirrtheit. Von Interesse sind, wenn man den stark ätiologischen Standpunkt Kräpelins in der Amentiafrage berücksichtigt, übrigens die Fälle Beyers, welche im Klimakterium, ohne greifbare äußere Ursache, an einer ganz den Charakter der Amentia an sich tragenden Psychose erkrankten.

Ein kurzer Rückblick schon auf die bisher genannten Arbeiten lehrt, wie sehr gerade ätiologische Gesichtspunkte durch ihre allzuenge Begrenzung einer Klärung in dieser Frage hinderlich im Wege standen und zum Teil noch stehen. Gerade die früher vielfach im Schwange gewesene Methode, Psychosen nach mehr minder supponierten Detailursachen, speziell einzelnen Infektionskrankheiten, zu gruppieren, wirkte bisweilen trotz aller Mentalreservationen der betreffenden Verfasser verwirrend. Die Literatur über Psychosen nach den verschiedenartigen toxisch-infektiösen und konstitutionellen Erkrankungen — ich darf wohl auf die Aufzählung von Einzelarbeiten hier verzichten — lehrt ja zur Genüge, daß es „Choreapsychosen“, „Rheumatismuspsychosen“, „Influenzapsychosen“ usw. nicht gibt, mögen auch immerhin einzelne solcher ätiologischen Untergruppen ihr Gemeinsames haben. Nur das eine kann man sagen: wenn man die Literatur der auf Grund mancher schwererer Stoffwechselstörungen im allgemeinsten Sinne entstehenden Psychosen durcharbeitet, drängt sich einem der später noch zu fixierende Amentiatypus geradezu auf; für einzelne Gruppen ist dies direkt erwiesen, z. B. für die Laktationspsychosen von Behr, für die Karzinompsychosen von Elzholz, für die „Rheumatismuspsychosen“ von Jastrowitz; Emminghaus beschreibt ganz ähnliche Krankheitsbilder für die Lyssa, usw. Es wird sich ja vielleicht zeigen, in welchem Sinne diese zunächst etwas allgemein gehaltene Bemerkung vielleicht schärfer umgrenzt werden kann.

Schon in früheren Arbeiten über das Thema der halluzinatorischen Verworrenheit und verwandter Erkrankungsformen sehen wir die Annahme mehrfach auftauchen, es müßte die Grundlage dieses klinischen Bildes wesentlich als eine toxische gedacht werden, auch dann, wenn mehr das Moment der „Erschöpfung“ als solches im Vordergrunde der Diskussion steht. Meynert selber steht dieser Annahme nicht so ganz fern. In seiner grundlegenden Abhandlung, in der ja freilich unser Krankheitsbild selber aus rein zeitlichen Gründen noch keine Rolle spielen konnte, machte Kräpelin speziell für die Initialdelirien toxisch-infektiöse Momente verantwortlich. Es ist nicht schwer, auch bei anderen Autoren ähnliche Hinweise vorzufinden; schon ein kurzer Rückblick auf die bisher von mir verzeichneten wichtigsten deutschen Arbeiten ergibt in dieser Richtung eine gewisse Auslese. Ein ganz bedeutender Schritt nach vorwärts ist nun aber. wie wir gleich sehen werden, auch für die Amentiafrage gegeben durch das Bekanntwerden der Arbeiten Korsakoffs. Die Aufstellung der „Cerebropathia psychica toxaemica“ durch diesen Forscher

stellt eine ganz beträchtliche Erweiterung unserer psychiatrischen Erkenntnis nicht bloß in rein extensiver Richtung dar; indem hier für eine Gruppe von Psychosen, deren teilweise Verwandtschaft mit der Amentiagruppe nicht von der Hand zu weisen ist, die toxämische Grundlage aufgedeckt und nachgewiesen wird, daß die Psychose nichts ist als eine Teilerscheinung einer schweren toxämischen Allgemeinerkrankung, wurde der Weg gewiesen für Bestrebungen, die dahin gingen, auch für andere, zunächst akute Psychosen — vor allem für die Amentia — diese Betrachtungsweise anzuwenden. Unter den Autoren, welche diesen Weg mit Erfolg einzuschlagen bestrebt gewesen sind, verdient einen der vordersten Plätze Wagner v. Jauregg. Dieser Kliniker hat das große Verdienst, als einer der ersten unsere Aufmerksamkeit nicht bloß auf die schweren körperlichen Störungen in allgemeinstem Sinne, wie sie unter den akuten Psychosen auch die Amentia so häufig begleiten, gelenkt, sondern vor allem darauf hingewiesen zu haben, wie gerade bei der Amentia gar nicht selten Symptome zu verzeichnen sind, die, wie die polyneuritischen, Korsakoff gerade dazu geführt haben, die konkomitierende psychische Störung als Teilerscheinung einer toxämischen Allgemeinerkrankung zu apostrophieren. Und in der Tat, die Häufigkeit leichter, nicht bloß subjektiv, sondern, wie speziell die Untersuchungen von Pilcz gezeigt haben, auch objektiv nachweisbarer neuritischer Symptome bei den akuten Psychosen vom Typus der Amentiagruppe drängt sich uns direkt auf. v. Wagner nimmt an, daß die in den peripheren Nerven sich abspielenden anatomischen Veränderungen ihr Homologon in ganz analogen Prozessen im Gehirn finden dürften, die man sich natürlich als einer Restitutio ad integrum fähig denken müßte. Er weist auf die Bedeutung der zuerst von Gombault eingehender beschriebenen sog. „periaxialen Neuritis" zum Verständnisse dieser Dinge hin, deren Wichtigkeit für das Verständnis der Zerfallsprozesse bei der peripheren Neuritis vielleicht durch eine über Anregung v. Wagners durch mich durchgeführte experimentell-anatomische Untersuchungsreihe mit verdeutlicht wird. Leider sind die Schwierigkeiten, ähnliche Zerfallsprozesse auch in cerebro sicher nachzuweisen, bei der Schwierigkeit der Isolierung zentraler Nervenfasern ganz eminente.[1])

Gleichwohl bleibt v. Wagners oben erwähnte Annahme als vollberechtigt bestehen, da schon jetzt sehr viele Indizienbeweise für dieselbe vorliegen. v. Wagner betont ferner die sehr nahe Verwandtschaft zwischen „Toxisch" und „Infektiös" als ätiologischen Agentien. Er weist dann noch speziell hin auf die Möglichkeit einer Annahme gastrointestinaler Autointoxikation als Grundlage einer Reihe akuter psychischer Erkrankungen vom Typus der Amentia, für welche Annahme, obwohl sie nicht direkt bewiesen werden kann, dennoch gleichfalls eine Reihe von Indizienbeweisen ins Feld geführt werden können. v. Wagner hat diesem Gedanken übrigens noch zwei Veröffent-

[1]) Auf der Versammlung demonstrierte ich Marchipräparate (Schnitte) aus der Rinde einer alten Potatrix, wo der Typus der Zerfallsprozesse mehr ein diskontinuierlicher schien und nicht dem der Wallerschen Degeneration entsprach. Dies hier nur per parenthesin; die bisherigen histologischen Untersuchungen (siehe Cramer u. a. Autoren) gehen auf dieses Moment bei akuten Psychosen (Typus: Amentia) meines Wissens nicht ein.

lichungen aus späterer Zeit gewidmet, auf die wir noch werden zurückkommen müssen. Der von diesem Kliniker auf eine positivere Basis gestellte Begriff der Autointoxikationspsychosen verschwand denn auch nicht aus der Literatur und bildete bekanntlich die Grundlage zu einer bereits stattlichen Reihe von Publikationen. (Auf der französischen Psychiaterversammlung von 1893 ward dieses Thema Gegenstand eines besonderen Referates; es wurde von den Referenten betont, daß die meisten mit Infektionskrankheiten verbundenen Psychosen den Charakter des „Confusion mentale" haben.)

Wir wollen indes hier nicht ins Detail gehen. Das Hauptverdienst v. Wagners besteht darin, eine breite Perspektive eröffnet zu haben zur Umgrenzung einer großen, klinisch und allem Anschein nach auch ätiologisch eng zusammengehörigen Gruppe, innerhalb welcher, wie wir noch sehen werden, die Kerngruppe der halluzinatorischen Verwirrtheit (bei weitem freilich nicht etwa die Meynertsche Amentia en bloc), die infektiösen und die Erschöpfungsdelirien, gewisse Fälle aus den beiden symptomatologischen Sammelgruppen des „Delirium acutum" und der „Dementia acuta" (ich möchte da besonders hinweisen auf Hoevels mit Polyneuritis kombinierten Fall posttyphöser akuter Dementia) mit manchen bisher der, wie Kräpelin wohl mit Recht meint, an sich durchaus nicht ganz einheitlichen Korsakoffschen Psychose eingeordneten, insbesondere nicht-alkoholischen Formen zu einer klinischen Einheit zusammengefaßt werden könnten; bezüglich der reinen Fieberdelirien ist vielleicht einige Reserve nötig; darüber später mehr. v. Wagner hat zudem das Verdienst, das ätiologische Moment der Autointoxikation mehr gewürdigt zu haben; mancher in seiner Pathogenese nicht ganz klare Amentiafall wird uns durch die Berücksichtigung dieses Momentes wohl verständlicher. Gewiß darf der Faktor der Autointoxikation — und v. Wagner verabsäumt selber nicht, das zu betonen — darum nicht überschätzt werden, und es haben Siemerling und Séglas vollkommen Recht, wenn sie vor solchem Beginnen eigens warnen.

(Fortsetzung folgt.)



# REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

**Alois Alzheimer.** Histologische Studien zur Differentialdiagnose der progressiven Paralyse. Habilitationsschrift. 14 Tafeln. G. Fischer, Jena 1904.

Die groß angelegte Arbeit Alzheimers verfolgt das Ziel, eine exakte histologische Differentialdiagnose der progressiven Paralyse gegenüber den benachbarten, diffusen chronischen Erkrankungsformen der Zentralorgane festzustellen. Dabei hat der Autor aber nicht allein die Beantwortung rein theoretischer Fragen im Auge, sondern er sucht aus den anatomischen Tatsachen neue Gesichtspunkte für die klinische Trennung der entsprechenden Krankheitsbilder zu gewinnen sowie für die diagnostische Bewertung einzelner Symptome innerhalb desselben Krankheitsbildes. Nur an der Hand eines so umfangreichen Materials, wie es Alzheimer zugebote stand, konnte dieses Unternehmen erfolgreich durchgeführt werden. Die histologischen Untersuchungen erstrecken sich auf 320 Fälle, von denen allein 170 dem typischen Bilde der Paralyse entsprachen. Bewundernswert ist der unermüdliche Eifer, welcher zur Bewältigung dieses Riesenmaterials gehört, zumal wenn die einzelnen Gewebsbestandteile mit modernen elektiven Methoden der Betrachtung zugängig gemacht werden, wie es hier geschehen ist.

Um die histologische Differentialdiagnose gegenüber den anderen chronischen Rindenprozessen exakt durchführen zu können, gibt Alzheimer zunächst eine Darstellung der Rindenveränderungen bei der Paralyse selbst. Nach einer Schilderung der makroskopischen Verhältnisse am Schädel und den Zentralorganen beschreibt er in ausführlicher Weise die histologischen Befunde in der Pia und im Cortex, dessen Gewebsbestandteile einzeln behandelt werden. Besonders wertvoll ist hier die Darstellung der Proliferationsvorgänge in der Neuroglia und der Veränderungen des Gefäßapparates; die Bedeutung der Infiltrationszellen speziell der Marschalkowschen Plasmazellen, welche in keinem seiner 170 Fälle fehlten, wird nachdrücklich hervorgehoben. Mit großer Sorgfalt wird ferner die räumliche Ausbreitung der Erkrankung über das zentrale Nervensystem erörtert und dabei der typischen Form der Paralyse die atypische, mit prägnanten Herderscheinungen einhergehende gegenübergestellt. Hier schöpft Alzheimer aus einem reichen Born persönlicher Erfahrungen; mit einer größeren Zahl klinisch und anatomisch interessanter Fälle illustriert er die wichtigsten dieser atypischen Verlaufsformen, welche durch das stärkere Erkranken solcher Hirnbezirke bedingt sind, die gewöhnlich von dem Prozeß relativ frei bleiben.

In der Beurteilung des Wesens der paralytischen Erkrankung nimmt Alzheimer eine Mittelstellung zwischen den Verfechtern der Entzündungstheorie und denjenigen ein, welche eine primäre Parenchymdegeneration annehmen. Die Wucherungserscheinungen an den Gefäßhäuten, die Neubildung von Gefäßen, das massenhafte Auftreten von Infiltrationszellen aus den Blutelementen drücken dem Prozeß den Stempel der Entzündung auf. Andererseits aber trage dieser Entzündungsvorgang bestimmte eigenartige Züge, welche ihn von anderen Entzündungen der Hirnrinde wesentlich unterscheiden. Zunächst wird das grobe topographische Verhältnis von Grau und Weiß bei der Paralyse nicht gestört. Der Ausfall von Nervenfasern und Ganglienzellen wird durch Stützgewebe ersetzt; aber selbst an Orten, wo das nervöse Gewebe gänzlich verschwunden zu sein scheint, bleibt Rinde und Mark deutlich von einander trennbar. Ein Ausgang des Prozesses in Narben, Cysten oder porencephalische Defekte, der bei der zirkumskripten Encephalitis die Regel bedeutet, ist der Paralyse nicht eigentümlich.

Ferner sei noch unverkennbar, daß für die Ausbreitung des paralytischen Prozesses zweifellos nervöse Anordnungen von Bedeutung sind. Die graue Rinde wird stärker befallen als das Mark, bestimmte Bezirke der Hemisphärenoberfläche erkranken schwerer als andere benachbarte; bestimmte Zellschichten der Rinde erscheinen häufig zuerst und am stärksten verändert. Ausschlaggebend für die Beurteilung des Prozesses ist aber der Nachweis, daß bei der Paralyse ein Untergang nervösen Gewebes auch dort stattfindet, wo die entzündlichen Veränderungen am Gefäßapparat zu geringfügig sind, als

daß sie für die Parenchymdestruction verantwortlich gemacht werden könnten.

Das Wesentliche des Prozesses sei demnach in der Schädigung und im Untergang des Parenchyms zu erblicken; mit der Parenchymerkrankung gehen entzündliche Erscheinungen an den Gefäßen einher, die in der Hirnrinde am stärksten ausgeprägt sind.

Nach der Klarlegung der dem paralytischen Prozesse eigentümlichen Gewebsveränderungen wendet sich der Autor zu seinem eigentlichen Thema, der histologischen Differentialdiagnose der Paralyse. Es kommen da als Rindenerkrankungen, welche der Abgrenzung Schwierigkeiten bieten können, in Betracht: die Hirnsyphilis, die alkoholischen, die arteriosklerotischen und die senilen Demenzzustände. Bei jeder dieser Krankheitsformen werden die wesentlichen Veränderungen im einzelnen auseinandergesetzt und die Unterscheidungsmerkmale derselben gegeneinander festzustellen versucht. Als ein differentialdiagnostisch sehr wichtiges Moment betrachtet A. das Vorhandensein resp. Fehlen einer Plasmazelleninfiltration in den Lymphscheiden der Gefäße. Wir werden heute schon eine Paralyse ausschließen dürfen, wenn eine diffuse Plasmazelleninfiltration in der Hirnrinde nicht nachweisbar ist (Nissl). Dagegen erscheint der umgekehrte Schluß, daß der Nachweis einer diffusen Plasmazelleninfiltration die Diagnose Paralyse rechtfertigt, noch verfrüht.

In dem Schlußkapitel der Arbeit wird nun der Versuch unternommen, die histologischen Differentialdiagnose für die Beantwortung klinischer Fragen heranzuziehen. Es würde über den Rahmen des Referates hinausführen, wenn die Ausführungen des Autors über die Feststellung der Grenzen der fraglichen Krankheitsbilder im einzelnen wiedergegeben werden sollten. Daß durch die Gewebsuntersuchung die Zugehörigkeit manches klinisch unsicheren Falles zur Paralyse heute schon sicher gestellt werden kann, beweist Alzheimer an einer Reihe von Krankengeschichten und anatomischen Befunden, und man wird ihm unbedingt darin beipflichten müssen, daß auch die psychiatrisch-klinische Forschung aus der einer exakten histologischen Diagnose Vorteile ziehen kann. Daß ein solches Werk von jedem Psychiater und Neurologen gelesen zu werden verdient, ergibt sich aus dem Gesagten von selbst. Zu bemerken ist noch, daß die histologischen Ausführungen durch 14 Tafeln illustriert werden, welche an Klarheit und Reichhaltigkeit der Abbildungen nichts zu wünschen übrig lassen.

Max Bielschowsky-Berlin.

**W. Nagel,** Handbuch der Physiologie des Menschen. III. Bd., 1. Hälfte. Physiologie der Sinne. Fr. Vieweg. Braunschweig 1904.

Mit dem vorliegenden 282 Seiten starken Bande tritt ein Unternehmen an die Öffentlichkeit, das versucht, dem gegenwärtigen Stande unseres physiologischen Wissens wieder in einer kodifizierten Form Ausdruck zu geben, und zwar unter wesentlicher Betonung der Physiologie des Menschen. Daß gerade mit einer Darstellung der physiologischen Optik der Anfang gemacht wird, ist besonders erfreulich, da es wohl kaum ein Gebiet gibt, in dem die Gewinnung einer zusammenfassenden Übersicht bei der Fülle der vorliegenden Arbeiten größere Schwierigkeiten böte. An dem vorliegenden Bande sind als Mitarbeiter W. Nagel, Fr. Schenk und J. v. Kries beteiligt.

Der erste Abschnitt enthält eine allgemeine Einleitung zur Physiologie der Sinne, und zwar behandelt W. Nagel die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien, J. v. Kries gibt eine allgemeine Darlegung zur Psychologie der Sinne, auf welche in dem späteren von ihm bearbeiteten Teile prinzipiell durchgängig rekurriert wird. Er behandelt nacheinander die räumliche und zeitliche Ordnung der Sinneseindrücke, die Grenzen der Wahrnehmung und Unterscheidung, wobei die Begriffe des generellen und spezifischen Schwellenwertes bestimmt und die Fragen der Unterschiedsempfindlichkeit kurz gestreift werden, darauf die spezifischen Vergleichungen, welche vorliegen, wenn es sich darum handelt, die gleichartigen Dimensionen mehrdimensionaler Empfindungen zu vergleichen. Darauf folgen theoretische Erörterungen über die Messung der Empfindungsstärken und das Fechnersche psychophysische Gesetz, wobei v. Kries der Methode der Empfindungsmessung sehr kritisch gegenüber steht. Eine Auseinandersetzung über die Theorie der spezifischen Vergleichungen beschließt diesen Abschnitt.

Der erste Teil der Physiologie des Gesichtssinnes, die Abbildung im menschlichen Auge,Dioptrik undAkkomodation behandelnd,

rührt von Fr. Schenk her. Nach einer physikalischen Einleitung über die Brechung an sphärischen Flächen und die Berechnung der Kardinalpunkte eines Systems wird die Lichtbrechung im normalen ruhenden Auge behandelt, die optischen Konstanten, Kardinalpunkte des Auges und die Refraktion. Dann folgen die Akkomodation und die Unvollkommenheiten des dioptrischen Apparates des Auges, die chromatische Aberration und unter der monochromatischen Aberration die sphärische Aberration und der Astigmatismus. Daran schließen sich ungezwungen die Kompensationsvorrichtungen der ungenauen Abbildung.

Der nächste Abschnitt beschäftigt sich mit der Physiologie der Iris (Dioptrische Bedeutung, Mechanik der Irisbewegung, Innervation der Irismuskulatur und Pupillarreflexbahn). Als 7. Abschnitt folgt auf zwei Seiten die Theorie des Augenspiegels.

Der zweite Teil der Physiologie des Gesichtssinnes, die Wirkungen des Lichts auf die Netzhaut von W. Nagel, behandelt die objektiv nachweisbaren Erscheinungen der Netzhauterregung, die Veränderungen im tinktoriellen Verhalten der Hell- und Dunkelretina, die Bewegungserscheinungen der Netzhautelemente, die Pigmentwanderung und Kontraktion der Zapfen. Daran schließt sich die Besprechung des Sehpurpurs, dessen Bleichung durch Trendelenburg in neuerer Zeit sorgfältig und elegant bearbeitet wurde, und die elektromotorischen Wirkungen der Netzhaut. Dann wird der Ort der Reizwirkung des Lichtes beim Sehen ausführlicher besprochen.

Der dritte umfangreichste Teil von J. von Kries hat die Gesichtsempfindungen zum Gegenstande. Er gliedert sich in 12 Abschnitte, die nacheinander behandeln: 1. die Gesetze der Lichtmischung, 2. die Gesichtsempfindungen und ihre psychologische Ordnung, 3. die dichromatischen Farbensysteme, 4. die Adaption des Sehorgans, Dämmerungs- und Tagessehens, die angeborene totale Farbenblindheit, 5. das Sehen der exzentrischen Netzhautteile, 6. positive und negative Nachbilder, lokale und Farbenumstimmungen des Sehorgans, 7. die zeitlichen Verhältnisse der Lichtmischung, 8. induzierte Licht- und Farbenempfindungen, 9. Grenzen der Wahrnehmung und Unterscheidung, spezifische Vergleichungen. 10. krankhafte und experimentell erzeugte Modifikationen des Farbensinnes, 11. Wirkung nicht adäquater Reize auf das Sehorgan, 12. Übersicht der Tatsachen und die Ergebnisse für die theoretische Auffassung des Sehorgans.

In den Gesetzen der Lichtmischung werden nach physikalischen und technischen Vorbemerkungen über Mischung reiner Lichter und Definition der einfachen Lichter die Begrenzung des sichtbaren Spektrums und dann die allgemeinen Gesetze der Lichtmischung (die Graßmannschen Sätze) besprochen, dann die Purpurtöne, die Mischung zweier langwelliger Lichter und die Schwerpunktkonstruktion. Die Mischung beliebiger Lichter führt dann zur Konstruktion des Farbendreiecks und zur Definition des trichromatischen Sehens. Bei der Aichung des Spektrums folgt die Einführung der Farbengleichungen, dann werden die Komplementärfarben und Rotgrünmischungen behandelt. Die individuellen Unterschiede der Mischungsgleichungen führen weiterhin zu den anomalen trichromaten Farbensystemen, woran sich die Darlegung der Young-Helmholtzschen Theorie anschließt.

Das zweite Kapitel über die Gesichtsempfindungen und ihre psychologische Ordnung führt in der Stellung der Aufgabe einer subjektiven Betrachtung der Gesichtsempfindungen völlig auf psychologisches Gebiet, oder um diesen Ausdruck zu vermeiden, auf das Gebiet der subjektiven Empfindungsanalyse. Es werden nacheinander die dreifache Bestimmtheit der optischen Empfindungen als Funktion dreier Variabeln, die gegenseitigen Beziehungen der optischen Empfindungen, die Prinzipalempfindungen Auberts und die Vierfarbentheorie, die Beziehung der Übergangsempfindungen zu den prinzipalen und die psychologische Analyse, darauf die Ergebnisse der psychologischen Betrachtung inbezug auf die physiologischen Vorgänge und deren spezielle Form in der Heringschen Theorie der Gegenfarben besprochen.

Im dritten Kapitel über das dichromatische Sehen werden nach einer Auseinandersetzung über angeborene partielle Farbenblindheit und der allgemeinen Gesetze der Lichtmischung für Dichromaten aus den speziellen Verhältnissen der Lichtmischung die Typen des protanopischen und deuteranopischen Sehorganes deduziert, die individuellen Unterschiede physikalischen Ur-

sprunges kurz gestreift, die Lage des neutralen Punktes und die Rotgrünverwechslung besprochen. Die beiden folgenden Absätze über die Beziehung der dichromatischen Farbensysteme zum normalen trichromatischen und die daraus gezogenen Folgerungen für das normale Sehen sind von besonderem Interesse. Dann folgt eine Erklärung der Farbenblindheit nach der Young-Helmholtzschen Theorie und eine Erörterung über die Empfindungen der Dichromaten.

Das 4. Kapitel beschäftigt sich zunächst mit der Empfindlichkeitssteigerung der Gesamtretina bei der Adaptation, dann mit den örtlichen Empfindlichkeitsunterschieden im dunkel adaptierten Auge und dem Unterschied von Netzhautzentrum und Peripherie, dann folgen das Sehen des dunkel adaptierten Auges und das Dämmerungssehen. Die Unterschiede des Dämmerungs- und Tagessehens führen zur Besprechung des Puckinjeschen Phänomens. Darauf werden das isolierte Dämmerungssehen und die Schwellen des Tagessehens und andererseits die Isolierung des Tagessehens und das Fehlen des Dämmerungssehens im Netzhautzentrum einander gegenüber gestellt, und die folgenden Darlegungen über absolute und spezifische Schwellenwerte und farbloses Intervall enthalten die Grundlagen der Duplizitätstheorie, der Lehre vom Stäbchen- und Zapfensehen, die dann weiter ausgeführt und auf die angeborene Farbenblindheit angewandt wird. Das ganze folgende 5. Kapitel über das Sehen mit exzentrischen Netzhautteilen bewegt sich im wesentlichen in dem gleichen Rahmen. Das 6. Kapitel behandelt die positiven und negativen Nachbilder und die Helmholtz-Fechnersche Interpretation derselben, die Persistenz der optischen Gleichungen und den Koeffizientensatz, dann die Umstimmung durch farblose und farbige Lichter und die zeitlichen Verhältnisse der Umstimmungen und ihre Theorien.

Im 7. Kapitel werden zuerst die Wirkungen kurz dauernder Reize, primäres, sekundäres und tertiäres Bild und ihre theoretische Deutung, dann das Ansteigen der Erregung bei dauernder Belichtung -die Versuche Exners besprochen, es folgen darauf das Abklingen der positiven Nachbilder und die Wirkung periodischer Reize, das Talbotsche Gesetz. Das 8. Kapitel behandelt die Licht- und Farbeninduktion, den Simultankontrakt, die gleichsinnige Induktion, die sukzessive Licht- und Farbeninduktion, und darauf folgen die Theorien dieser Erscheinungen und eine vornehmlich gegen Hering sich wendende Kritik der Kontrasttheorien. Dann findet die Farbeninduktion durch farbloses Licht bei der Benhamschen Scheibe Erwähnung.

Im 9. Kapitel werden die einfachen Schwellen, die Unterschiedsempfindlichkeiten, die zeitliche Unterscheidungsfähigkeit und Verschmelzungsfrequenz, dann die Vergleichung der Helligkeit ungleichfarbiger Lichter als spezifische Vergleichungen abgehandelt.

Das 10. Kapitel bringt die erworbenen Störungen des Farbensehens und die Santoninvergiftung, das 11. Kapitel bringt die Wirkung nicht adäquater Reize auf das Sehorgan (mechanische und elektrische Reizung, Röntgenstrahlen und die Wirkung der radioaktiven Substanzen). Das 12. Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Tatsachen zum Zweck bestimmt gerichteter theoretischer Folgerungen.

Es kann natürlich nicht Aufgabe des Referats sein, auf das hier vorliegende Tatsachenmaterial inhaltlich einzugehen. Ref. möchte nur seiner Auffassung des Ganzen Ausdruck geben. In der Lehre von den Gesichtsempfindungen stehen sich zwei Anschauungen scharf, ja man darf sagen, gegenwärtig unvereinbar gegenüber, von denen die eine durch die Heringsche Schule, die andere durch die Vertreter der weitergebildeten Helmholtzschen Anschauungen, deren bedeutendster J. v. Kries ist, verkörpert werden. Tatsächlich kann man die alte Dreikomponententheorie als überwunden ansehen, denn die von v. Kries vertretene Duplizitäts- und Zonentheorie ist in ihrem Ausbau etwas völlig anderes, das einigende Moment liegt vielmehr darin, daß diese Richtung die Befehdung der Heringschen Lehren vom Farbensehen fortsetzt, wie sie ursprünglich von der Helmholtzschen Schule geführt wurde, und gerade in den fortgesetzten gegensätzlichen Auseinandersetzungen lag das Motiv der radikalen Umgestaltung der Dreikomponentenlehre, während die Heringsche Theorie des Farbensehens von ihrem ersten Auftreten an im wesentlichen stabil geblieben ist. Die vorhandene Gegensätzlichkeit bezieht sich nicht nur auf die speziellen Fragen der psychologischen Optik, sondern weit darüber hinaus, erstens auf die biologischen Grundlagen der Heringschen Theorie nament-

lich darauf, ob einem assimilatorischen Vorgang eine Empfindung entsprechen könne, und zweitens auf das Verhältnis zur subjektiven oder introspektiven Methode. Während Helmholtz und die ihn weiterbildende Richtung auch in der Lehre vom Farbensehen im wesentlichen auf einem physikalisch-objektivistischen Standpunkt stehen, geht Hering entschlossen von dem Tatbestand der Empfindung aus, um von dieser Grundlage aus unter Heranziehung einer allgemeinen biologischen Theorie zu einer physiologischen Theorie der Gesichtsempfindungen zu gelangen, und so wird der Gegensatz zu einem auch hinsichtlich der Methode prinzipiellen.

Was nun hier vorliegt, ist eine zusammenfassende Darstellung des v. Kriesschen Standpunktes. Es mag zugegeben werden, daß es zur Zeit unmöglich ist, eine Darstellung der Gesichtsempfindungen zu geben, die sich nicht auf den einen oder anderen Standpunkt stellt, sondern beiden in gleicher Weise gerecht wird; wenig erfreulich ist es, wenn in einem Handbuch der einseitige Standpunkt so scharf markiert hervortritt, so daß es sich nicht mehr um eine Lehre von den Gesichtsempfindungen nach Maßgabe der zurzeit vorhandenen Kenntnisse und Probleme, sondern um eine solche, wie sie ganz speziell durch J. v. Kries vertreten wird, handelt. Die Heringschen Anschauungen werden im allgemeinen nur soweit mitgeteilt, als sich eine polemische Erörterung an sie anschließt, und doch erkennt man durchgängig den befruchtenden Einfluß, den sie gehabt haben. Für den J. v. Kriesschen Standpunkt gibt die Arbeit eine vollständige und elegant durchgeführte Darstellung, in der sich die außerordentliche Beherrschung des ausgedehnten Stoffes glänzend zeigt.

R. Müller-Straßburg.

**F. Schumann.** Bericht über den I. Kongreß für experimentelle Psychologie in Gießen vom 18. bis 21. April 1904. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben. J. A. Barth, Leipzig 1904. XXV u. 127 S. Mk. 4,50.

Der Bericht zerfällt in zwei Teile. Der erste (S. I bis XXV) gibt die Geschichte des Kongresses, wie er zustande kam und verlief, der zweite berichtet über den Inhalt der gehaltenen Vorträge. Es sind deren vierzig aus folgenden elf Gebieten: I. Individualpsychologie, II. Psychophysiologie der Sinne, III. Gedächtnis, IV. Verstandestätigkeit, V. Bewußtsein und Schlaf, VI. Ausdrucksbewegungen und Willenstätigkeit, VII. Gefühle und Ästhetik, VIII. Kinderpsychologie und Pädagogik, IX. Kriminalpsychologie, X. Psychopathologie, XI. Reaktionsversuche. — Fast über jeden der gehaltenen Vorträge enthält der Bericht ein kurzes, wenige Seiten umfassendes Autorreferat, nötigenfalls mit Mitteilungen über sich anschließende Diskussionen. Er gibt so zugleich auch ein hocherfreuliches Bild von der Vielseitigkeit der gegenwärtigen psychologischen Forschung. Auf den Inhalt der einzelnen Vorträge einzugehen, ist bei ihrer großen Zahl und Reichhaltigkeit hier leider nicht möglich.

K. Oesterreich-Berlin.

## Zur Besprechung eingegangene Bücher und Abhandlungen.

A. Meinong, Untersuchungen zur Gegenstandstheorie und Psychologie. Mit Unterstützung des K. K.-Ministeriums für Kultus und Unterricht in Wien. J. A. Barth, Leipzig 1904.

G. Heymann, Einführung in die Metaphysik auf Grundlage der Erfahrung. J. A. Barth, Leipzig 1905.

H. Kleinpeter, Die Erkenntnistheorie der Naturforschung der Gegenwart. Unter Zugrundlegung der Anschauungen von Mach, Stallo, Clifford, Kirchhoff, Hertz, Pearson und Ostwald. J. A. Barth, Leipzig 1905.

W. Hellpach, Grundlinien einer Psychologie der Hysterie. W. Engelmann, Leipzig 1904.



**JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.**

Band IV. Heft 5/6.

Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

# Beiträge zur histologischen Lokalisation der Grosshirnrinde.

Dritte Mitteilung:

## Die Rindenfelder der niederen Affen.

Von

K. Brodmann.

(40 Textabbildungen und 7 Tafeln mit 31 Figuren.)

Untersuchungen über die Tektonik der Großhirnrinde bei verschiedenen Affenarten, welche hauptsächlich vergleichend anatomischen Zwecken dienen sollten und eigentlich nur in der Absicht unternommen waren, Anhaltspunkte für die Aufstellung und Unterscheidung kortikaler Strukturtypen beim Menschen zu gewinnen, haben wider Erwarten schnell lokalisatorische Ergebnisse gezeitigt, die uns jetzt schon gestatten, ein abgeschlossenes Bild der cytoarchitektonischen Gliederung und Lokalisation des cortex cerebri bei niederen Affen (Cercopithecus) zu entwerfen.

Da unsere Befunde manchen landläufigen Anschauungen über die anatomische Einteilung der Großhirnoberfläche widerstreiten und da andererseits für den Menschen eine erschöpfende Darstellung der histologischen Rindenlokalisation noch in weiter Zukunft liegt, mag es angezeigt sein, die beim Affen erhobenen strukturellen Befunde und die entsprechenden lokalisatorischen Ergebnisse in aller Kürze mitzuteilen. Gewisse für die klinische Pathologie und die experimentelle Physiologie verwertbare Schlüsse werden sich immerhin daraus auch auf die Kortexgliederung beim Menschen machen lassen.

Während vom Menschen zahlreiche Untersuchungen über örtliche Verschiedenheiten des Rindenbaues vorliegen (Meynert, Betz, Bevan Lewis und Clarke, Golgi, Cajal, Hammarberg, Schlapp, Bolton, O. Vogt, Brodmann, Campbell[1]) u. A.), sind die Vorarbeiten über topische Rindendifferenzierungen bei den Affen sehr spärlich.

[1]) Die Literatur ist in meinen ersten beiden Mitteilungen bereits berücksichtigt (Bd. II dieses Journals). Ein Vortrag von Campbell über den Rindenbau beim Menschen und Anthropoiden ist mir erst nach Abschluß meines Manuskripts zu Gesicht gekommen (Histological Studies on Cerebral Localisation. Paper read befor the Royal Society 1903). Um eine genauere topische Lokalisation von histologischen Zentren handelt es sich, soweit ich aus dem vorliegenden Auszuge sehe, bei diesen Studien nicht, sondern nur um die Beschreibung einer Anzahl verschiedener Strukturtypen ohne Rücksicht auf deren örtliche Abgrenzung.

Abgesehen von Elliot Smith[1]) welcher sich auf die makroskopische Lokalisation eines einzigen histologischen Zentrums, des durch den Gennarischen Streif ausgezeichneten Rindenfeldes — unseres Calcarinatypus' — beschränkte, ist Schlapp[2]) der einzige, der sich eingehender mit der Rindenstruktur der Affen im allgemeinen und ihren örtlichen Abweichungen im besonderen beschäftigte und darauf eine histologische Einteilung der Hemisphärenoberfläche gründete.

In einer ersten Arbeit über den „Zellenbau der Großhirnrinde" aus dem Jahre 1898 hat Schlapp[2]) bekanntlich festgestellt, daß sich bei niederen Affen (Macacus Cynomolgus) mindestens drei durch ihren cytotektonischen Bau unterscheidbare Rindentypen aufstellen lassen. Er versuchte auch eine genauere Abgrenzung dieser drei Strukturtypen voneinander (vgl. Textfigur 36). Als äußere Trennungs- resp. Begrenzungslinien der drei Rindenfelder an der Konvexität bezeichnete Schlapp einerseits die Zentralfurche, andererseits die Affenspalte; die Medianfläche der Großhirnoberfläche läßt er sowohl topographisch wie lokalisatorisch unberücksichtigt.. Seine drei Rindentypen bezeichnet Schlapp als fünfschichtig, siebenschichtig und achtschichtig, allerdings ohne nähere Bestimmung der einzelnen Schichten.

Lokalisatorisch kommt er zu folgendem Ergebnis:

Der erste oder fünfschichtige Typus liegt „in demjenigen Teil der Rinde, welcher sich vor der Zentralfurche befindet". Er nimmt also nach Schlapp den ganzen Frontallappen ein; es bestehen aber, wie Schlapp selbst hervorhebt, innerhalb desselben wieder für eine feinere Unterscheidung erkennbare regionäre Differenzen.

Der zweite oder siebenschichtige Typus liegt hinter und teilweise ventral vom ersten; er wird nach vorne durch die Zentralfurche, nach hinten durch die Affenspalte begrenzt und entspricht also „dem Parietal- und Temporallappen und einem kleinen Gebiete, das vor dem unteren Gebiete der Sylvischen Furche liegt".

Der dritte oder achtschichtige Typus läßt sich am genauesten abgrenzen und befindet sich in dem beim Affen so charakteristischen, glatten und furchenlosen Gebiete hinter der Affenspalte, ventralwärts begrenzt durch eine horizontal verlaufende, beim Menschen nicht erkennbare Furche. Schlapp ist geneigt, diesen vom dritten Typus eingenommenen Teil des Affenhirns als eine dem Cuneus des Menschen „analoge" Bildung zu betrachten.

Von der Medianfläche hat Schlapp, wie gesagt, eine Abgrenzung der drei Rindentypen nicht gegeben. Andere lokalisatorische Arbeiten über das Affenhirn liegen nicht vor.

Unsere eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf vier Totalserien durch ganze Affenhemisphären; davon sind zwei Horizontalserien (ein Cercopithecus Mona und ein Cercopithecus fuliginosus), zwei Frontalserien (ein Macacus rhesus und ein Cercopithecus). Andere unvollständige, noch nicht

[1]) Anatom. Anzeiger. 1903. S. 74—83. — Proc. of the Royal Soc. Vol. 73. S. 59—65.
[2]) Archiv f. Psychiat. Bd. 30. 1898. S. 583.

beendete Schnittserien von verschiedenen Affenarten (Cebus capuzinus, Hapale jachus) wurden gelegentlich bei strittigen Punkten zum Vergleich herangezogen.

Bezüglich der Technik verweise ich auf meine früheren Mitteilungen zur Rindenlokalisation. Gefärbt wurde aus jeder Serie eine Auswahl von Serienplatten teils mit Thionin nach Nissl, teils mit dem von Bielschowsky für die Darstellung der Nervenzellen empfohlenen Cresylviolett Der letztere Farbstoff hat sich uns sehr bewährt; er gibt zwar nicht immer gleich klare, kontrastreiche Zellbilder wie die Färbung mit Thionin oder Methylenblau, aber er besitzt vor diesen unstreitig Vorzüge, welche für Serienfärbungen nicht hoch genug anzuschlagen sind. Die Färbung mit Cresylviolett ist einfacher als die Nisslsche Originalmethode, das überaus unangenehme und nicht unbedenkliche Anilinöl fällt ganz weg, die Färbung ganzer Schnitte ist nach unseren Erfahrungen gleichmäßiger als mit Thionin, fleckweise Färbung kommt weniger vor, dabei treten die Zellstrukturen hinreichend deutlich, an den großen Pyramidenzellen manchmal sogar schärfer hervor als nach Thioninfärbung; und schließlich, was besonders schwer wiegt, die Färbung ist haltbarer und lichtbeständiger, plötzliches Ausbleichen von Schnitten haben wir bisher nicht beobachtet.

Außer diesen Anilinfärbungen wurde eine beschränkte Anzahl von Serienplatten der Behandlung mit ammoniakalischen Silbersalzen nach Bielschowsky zur Darstellung der besonderen Zellformen, der interzellulären Fibrillenstrukturen des Axenzylinderverlaufes usw. unterworfen. Wir haben dabei recht gute Resultate erzielt; die Tektonik des Rindenquerschnittes tritt an derartig behandelten Präparaten vielfach noch deutlicher hervor, indem sich nicht nur die Zellschichten gut abheben, sondern auch histologische Einzelheiten, namentlich Größe, Form und Kontur des Zelleibes, Anzahl und Anordnung der Dendriten einzelner Zellen, Verhalten des Axenzylinderfortsatzes, Verlaufsrichtung und Dichtigkeit der faserigen Bestandteile, speziell der Axone der Rinde, sichtbar werden. An gut gelungenen Präparaten ist es sogar möglich, auch die intrazelluläre Fibrillenstruktur und die perizellulären Netze zu erkennen.[1])

Bezüglich der Nomenklatur und Abkürzungen habe ich zu bemerken, daß es nach unserer Überzeugung heutzutage noch durchaus verfrüht ist, eine Homologisierung einzelner Furchen und Windungen selbst bei nah verwandten Tiergattungen und -Arten untereinander überall durchführen zu wollen. Nach den neuesten Untersuchungen, besonders auch Elliot Smith's, unterliegt es keinem Zweifel, daß eine sichere Homologisierung einzelner Großhirnab-

[1]) Ich möchte nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß diese neue Bielschowskysche Methode mir für die topographische Lokalisation große Dienste geleistet hat und daher auch für derartige lokalisatorische Untersuchungen eine wertvolle Bereicherung unserer histologischen Technik darstellt; sie ist dies umsomehr, als sich das Verfahren an beliebig lange in Paraffin eingebetteten und bereits geschnittenen und aufgeklebten Präparaten mit Erfolg anwenden läßt. Vorbedingung des Gelingens ist nur eine tadellose Fixierung in Formol und Frische des Materials. Nachfärbung nach Nissl ist möglich und gibt teilweise sehr lehrreiche Bilder, indem die Tigroidschollen neben den Fibrillen sichtbar werden.

schnitte nur unter Berücksichtigung des histologischen Baues der betreffenden Rindengebiete möglich ist. So hat E. Smith (l. c.) nachgewiesen, daß das was man übereinstimmend beim Menschen und Affen als Fissura calcarina zu bezeichnen pflegt, durchaus nicht als homologe Furchen aufgefaßt werden dürfen, da die Lagebeziehungen des in Betracht kommenden histologischen Rindenfeldes (unserer area striata) zu dieser Furche bei Mensch und Affe ganz verschiedene sind. Aus dem gleichen Grunde halten wir es auch nicht für angezeigt, jetzt schon eine endgültige und bleibende Nomenklatur für die nervösen Zentralorgane schaffen zu wollen. Wir haben uns daher zu einer vorläufigen Benennung entschlossen und von bereits vorhandenen Namen diejenigen angenommen, welche entweder am meisten eingebürgert oder die ältesten sind oder in physiologischer Hinsicht am wenigsten zu präsumieren schienen. Vielfach sind die Bezeichnungen auch, namentlich wo es sich um unstreitig homologe Bildungen handelt, vom Menschen übernommen.

Für die sog. „Affenspalte", welche eine ganze Literatur gezeitigt hat und die allerverschiedensten, vom menschlichen Großhirn übernommenen Namen trägt, schlagen wir die Bezeichnung **„sulcus simialis"** (si) vor, da diese nicht mißverständlich ist und auch keine Vorrechte verletzt.

Die in den Schemata und Diagrammen angewandten Abkürzungen sind am Schlusse der Arbeit bei der Tafelerklärung zusammengestellt und erläutert.

Schichtenbenennung und Schichteneinteilung sind unverändert aus meinen früheren Mitteilungen über den Großhirnrindenbau des Menschen übernommen; es muß daher auf jene Arbeiten verwiesen werden.[1])

## I. Die örtlichen Verschiedenheiten im Bau des cortex cerebri.

Es sollen hier nur diejenigen regionären Differenzierungen des Rindenbaues berücksichtigt werden, welche sich in der Schichtengliederung des Querschnittes einer Windung, also in der Anordnung, Größe, Dichtigkeit und Verteilung der Zellen kundgeben, mit einem Worte cytoarchitektonische Differenzen. Histologische Verschiedenheiten im engeren Sinne, also feinere Zellstrukturen, Verhalten der Fibrillen und Tigroidschollen, des Kernes usw. werden topographisch nicht verwertet.

Desgleichen soll sich unsere Untersuchung auf diejenigen Großhirnabschnitte beschränken, welche eine „vollentwickelte" Rinde besitzen, also in der Hauptsache unser Neopallium. Bezirke mit „rudimentärer" Rinde, wie Cornu Ammonis, Septum pellucidum, Stria Lanzisi, habe ich zum Vergleiche nicht herangezogen. Nur in einem Punkte habe ich hierin eine Ausnahme gemacht, indem zwei Partien des Subiculums (Typus 27 und 28) aus dem medialen Teil des Gyrus hippocampi, unserem Archipallium angehörig, mit abgebildet und beschrieben wurden. Gerade diese Gebiete des Archipalliums besitzen aber, wie wir sehen werden, eine Rinde, deren Zellschichtung sich sehr wohl der kortikalen Schichteneinteilung des Neopalliums unterordnen läßt.

---

[1]) Bd. II des Journal für Psychol. und Neurologie: Beiträge zur histolog. Lokalisation I. Mitteilung: Die Regio Rolandica S. 79 ff.; II. Mitteilung: Der Calcarinatypus S. 133 ff. — Ferner: Allg. Zeitschr. f. Psych., 61. Bd., 1904, S. 765; Neurol. Cbl. 1903, 22. Bd., S. 1133.

Aufgabe und Ziel dieser Studien liegt, dies sei vorausgeschickt, nicht in der Erschöpfung aller innerhalb einer Rindenregion etwa vorhandenen histologischen Eigentümlichkeiten und Merkmale, durch die sich dieselbe von anderen Regionen unterscheidet, sondern in der erschöpfenden Darstellung der gröberen Tektonik im ganzen cortex cerebri und in deren exakter topischer Lokalisation auf Grund von lückenlosen Schnittserien.

Nur den Grundriß des Organisationsplanes der Großhirnrinde bei den niederen Affen will ich versuchen zu entwerfen und gestehe von vornherein zu, daß für eine feinere Histologie, namentlich mit den neueren Methoden (Bielschowsky, Cajal) in manchen der von mir unterschiedenen Strukturtypen noch weitere Differenzierungen und wohl auch Abgrenzungen histologisch verschiedener Felder sich ergeben werden. Innerhalb der mir gezogenen Grenzen hoffe ich aber, wenigstens einen vorläufigen Abschluß der histologischen Rindenlokalisation geben zu können.

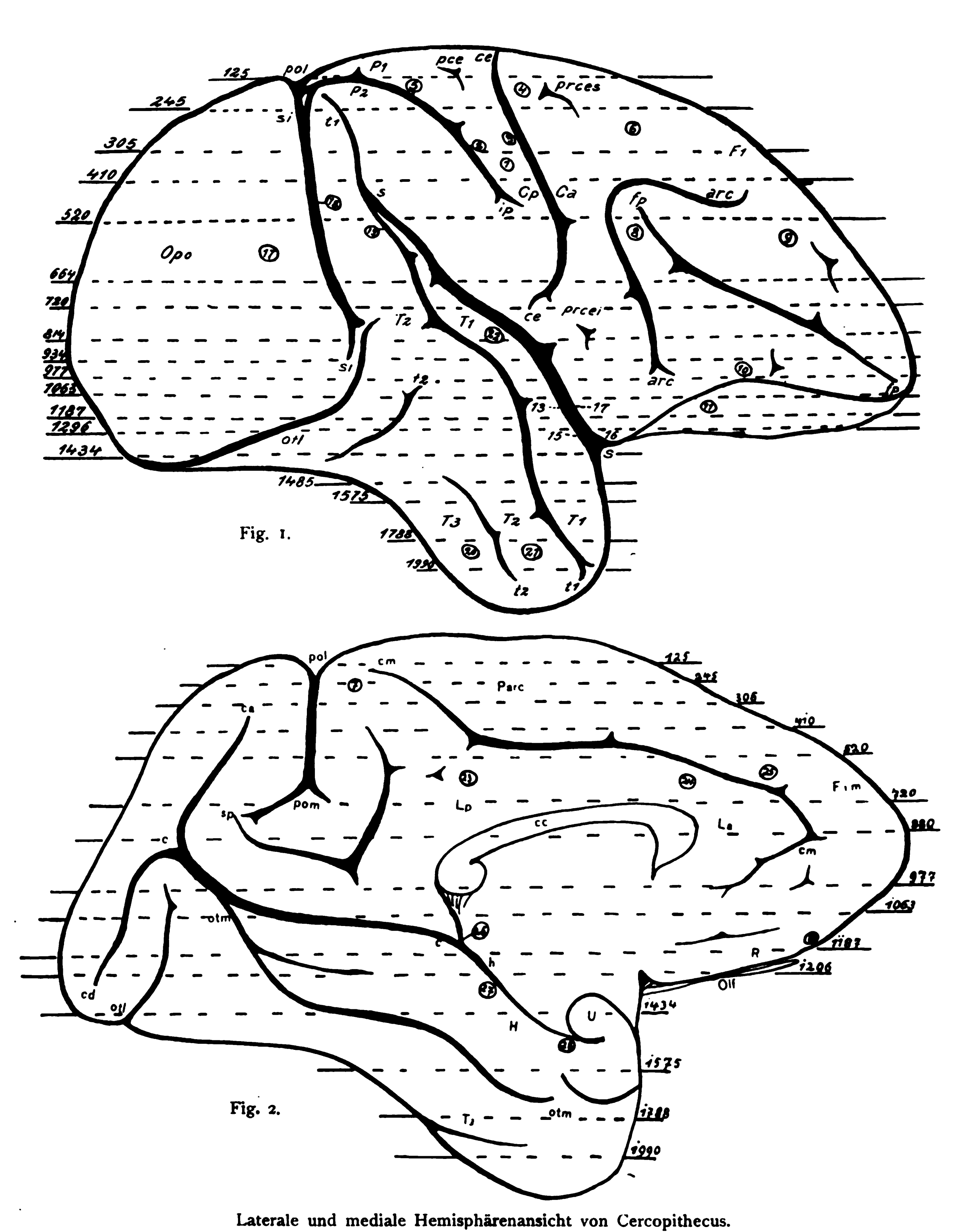
## 1. Beschreibung der unterscheidbaren Rindentypen.

Die Beschreibung lehnt sich ganz an die in den beigegebenen Tafeln (6—11) abgebildeten Mikrophotogramme an. Obwohl aus Rücksichten des Raumes nur kleine Ausschnitte von Rindenquerschnitten reproduziert werden konnten, enthalten diese doch alle wesentlichen tektonischen Merkmale eines Typus. Wo gewisse strukturelle Einzelheiten, z. B. charakteristische Zellformen in einem oder dem anderen unserer schmalen Rindenstreifen fehlen, wird dies im Text hervorgehoben werden. Ein relativ kleines Gesichtsfeld umfaßt eben nur selten alle Struktureigentümlichkeiten, die man bei Durchsicht vieler Präparate oder an einem größeren Übersichtsbilde von einem Rindentypus erkennen kann. Immerhin können die Abbildungen im allgemeinen als naturgetreue Belege der zu unterscheidenden Strukturtypen angesehen werden.

Die Mikrophotogramme stammen, ebenso wie die unten in einer Auswahl von Schnitten schematisch abgebildete Horizontalserie (Textfig. 3—30), von der rechten Hemisphäre einer Meerkatze, Cercopithecus. Sie sind von einheitlich vorbehandelten Schnitten (Schnittdicke 10$\mu$, Färbung mit Cresylviolett) und bei gleicher — 66facher — Vergrößerung aufgenommen. Die relativen Maßverhältnisse der verschiedenen Typen, Zellgröße, Zelldichtigkeit, Breite der Schichten, Rindendicke usw., lassen sich daher bequem und zuverlässig vergleichen.

In der Reihenfolge der Beschreibung bin ich im allgemeinen derart verfahren, daß diejenigen Typen, welche in der Horizontalserie durch die Hemisphäre, von oben (dorsal) angefangen, zunächst in die Schnittebene fallen, auch zuerst beschrieben werden. Ich beginne daher mit den Zentralwindungen und stelle einen Schnitt aus der Kuppe des Gyrus centralis posterior voran, da an diesem die überall angewandte sechsschichtige Einteilung des Rindenquerschnittes, der sechsschichtige Grundtypus, am besten sich demonstrieren läßt. Die einzelnen Typen werden einfach fortlaufend nummeriert.

In Textfigur 1 und 2 sind die Stellen, denen die im Mikrophotogramm wiedergegebenen Typen entnommen wurden, örtlich genau und mit derselben Nummerierung eingezeichnet.




Laterale und mediale Hemisphärenansicht von Cercopithecus.

**Die horizontalen unterbrochenen Linien entsprechen den in den folgenden Textfiguren abgebildeten Horizontalschnitten. Die am Rande stehenden Zahlen deuten die Nummer des Schnittes in der Horizontalserie an. Durch die kleinen Kreise ist die Stelle bezeichnet, aus der das Mikrophotogramm des betreffenden Strukturtypus stammt.**

Typus 1, Tafel 6 — **Culmen Gyri centralis posterioris** (Cp), Kuppe der hinteren Zentralwindung — (Schnitt aus Stelle 1 der Textfigur 1).

Die Tektonik des vorliegenden Rindenquerschnittes läßt deutlich die von uns für den Grundtypus angenommenen Zellschichten erkennen. Um mich nicht zu oft wiederholen zu müssen, möchte ich die Schichtennomenklatur an diesem Schnitte erläutern und werde mich später bei allen übrigen Typen immer hierauf beziehen.

Es lassen sich wie beim Menschen folgende Schichten unterscheiden:

I. *Lamina zonalis* — der zellfreie Rindensaum oder die Molekularschicht der Autoren.

II. *Lamina granularis externa* — die äußere Körnerschicht Meynerts, eine aus dicht stehenden kleinen, bei dieser Vergrößerung vorwiegend körnerartigen Zellen bestehende Zellage, innerhalb welcher sich bei stärkeren Vergrößerungen (Bielschowskys Methode) neben den eigentlichen „Körnern" und protoplasmafreien Kernen auch zahlreiche kleine Elemente von pyramiden- und sternförmiger Gestalt finden. In manchen Rindengebieten überwiegen die letzteren, in anderen dagegen die Körner und diese bilden dann zuweilen eine geschlossene, schmale Lage von dunkeln Rundzellen, welche sich deutlich von den darunter liegenden kleinen Pyramidenzellen abgrenzen läßt. Im vorliegenden Schnitte ist eine solche Abgrenzung nicht möglich.

III. *Lamina pyramidalis*, Pyramidenschicht. Sie besteht meist aus zwei, zuweilen drei Unterabteilungen:

IIIa. *Lamina mediopyramidalis*, einer aus mittelgroßen oder kleinen Pyramidenzellen bestehenden breiteren Zone und

IIIb. *Lamina magnopyramidalis*, Schicht oberflächlicher großer Pyramiden der Autoren, einer geschlossenen Lage mehr oder weniger dicht stehender, großer Zellen von ausgeprägter pyramidenförmiger Gestalt.

IV. *Lamina granularis interna* — innere Körnerschicht Meynerts — eine vorwiegend aus kleinen, dunkeln Rundzellen mit spärlich eingestreuten größeren, sternförmigen oder pyramidalen Zellen bestehende Schicht; sie ist die dichteste Zellage des Querschnittes, welche sich schon mit bloßem Auge als ein dunkler Tangentialstreif an gut gefärbten Präparaten abhebt. Sie bildet ungefähr die Grenze zwischen dem Rindengrau und Rindenweiß Nissls. — In vielen Typen fehlt diese Schicht ganz. —

V. *Lamina ganglionaris* — Ganglienschicht Hammarbergs, Lewis' und Clarkes; Schicht tiefer, großer Pyramiden nach älteren Autoren. — Sie ist erkennbar als eine zellärmere, zwischen der sehr dichten IV. und der ebenfalls zellreichen VI. Schicht eingeschlossene Zone, innerhalb welcher mittelgroße und große Pyramiden vereinzelt und zerstreut oder in geschlossener Lage liegen. Auf der Abbildung, unserem Typus I, ist die V. Schicht ziemlich breit und hebt sich gut von IV und VI ab; die „Ganglienzellen", meist mittelgroße, pyramidenförmige Zellen, nicht ganz von der Größe der Zellen in IIIb, liegen dicht unterhalb von IV als eine zusammenhängende Lage; sie lassen unter sich einen helleren Streif mit spärlicheren und kleineren Zellen frei, der als eine besondere Unterschicht Vb aufgefaßt werden kann und die Grenze gegen VI bildet.

VI. *Lamina multiformis* — Spindelzellenschicht Meynerts oder Schicht polymorpher Zellen — die innerste Rindenschicht, welche den Übergang in das Mark bildet. Sie ist ebenfalls eine zellreiche Schicht, welche aus Zellen verschiedenster Größe und Gestalt besteht. Die Mehrzahl der Zellen ist spindelförmig oder dreieckig und nicht ganz von der Größe der mittleren Pyramiden. In vielen Rindengebieten, wie auch in diesem Typus 1, lassen sich in der VI. Schicht zwei Unterabteilungen machen, nämlich

VIa. *Lamina triangularis*, eine oberflächliche, dichtere Lage, vorwiegend aus dreieckigen, pyramidenförmigen und größeren Zellen bestehend und

VIb. *Lamina fusiformis*, die eigentliche Spindelzellenschicht, eine weniger dichte, meist kleinere, spindelförmige, langgestreckte Zellen enthaltende Lage, welche sich ganz allmählich im Album verliert und daher von erheblicher Breite ist.

Dieser von mir als Typus 1 bezeichnete Rindenbau entspricht dem II. Typus von Schlapp, den er, ohne nähere Bestimmung der einzelnen

Schichten, als siebenschichtig auffaßt. Er stimmt überein mit dem in meiner ersten Mitteilung zur histologischen Rindenlokalisation vom Menschen auf Tafel 6 jener Arbeit abgebildeten Typus (Bd. II dieses Journals).

Typus 2, Tafel 6 — **Labium posterius G. centralis posterioris** (Cp) oder hinterer Umfang der hinteren Zentralwindung — (Schnitt aus Stelle 2 der Textfigur 1).

Die Schichtenanordnung dieses Schnittes stimmt im allgemeinen mit der des Typus 1 überein, trotztem bestehen strukturelle Unterschiede solchen Grades, daß sie wohl die Abtrennung zu einem besonderen Typus rechtfertigen. (Vgl. Tafel 5, Fig. 2 in Bd. II den gleichen Typus vom Menschen.)

Die hauptsächlichsten Differenzen sind:

1. Die Breite der Rinde ist viel geringer;

2. IIIb besteht aus einer dichteren, von größeren Pyramidenzellen gebildeten Schicht als in Typus 1; daher hebt sich IIIb schärfer als dort von IIIa ab. Die großen Pyramidenzellen stehen in mehrfacher Lage übereinander.

3. Die Ganglienzellen der V. Schicht sind durchschnittlich viel größer als in Typus 1 und auch zahlreicher; man findet nicht selten Zellformen von der Größe kleinerer Riesenpyramiden.

4. V läßt infolge des letzterwähnten Umstandes eine deutliche Abgrenzung in zwei Lagen: Va und Vb zu; letztere bildet eine diese ganze Rinde durchziehende, helle, streifenförmige Zone, welche die Grenze gegen VI darstellt.

5. VI zerfällt in eine dichtere, trianguläre Lage VIa und eine lockere, fusiforme Lage VIb.

Typus 3, Tafel 1 — **Labium anterius G. centralis posterioris** (Cp), vorderer Umfang der hinteren Zentralwindung — (Schnitt aus Stelle 3 der Textfigur 1).

Als strukturelle Unterschiede von den beiden vorbeschriebenen Typen 1 und 2 seien hervorgehoben:

1. Ungewöhnliche Schmalheit des Rindenquerschnittes. Die geringe Breite ist gesetzmäßig für diesen Windungsabschnitt und wurde auch bereits beim menschlichen Großhirn von uns beschrieben. Im Gegensatz zu der unmittelbar angrenzenden, vorderen, sehr breiten Zentralwindung gehört diese Rinde zu den schmälsten Typen des ganzen cerebrum und muß in dieser Hinsicht den Occipitalwindungen an die Seite gestellt werden. (Vgl. Typus 18.)

2. Die Zellen von IIIb sind kleiner und stehen dichter als in Typus 2; sie bilden einen streng geschlossenen Streifen, während sie in Typus 2 in mehrfacher Lage übereinander stehen; von Gestalt sind sie plumper und weniger langgestreckt als jene.

3. IV ist weniger zellreich.

4. V stellt einen durchgehenden sehr zellarmen, hellen Streif dar, innerhalb welchem nur ganz vereinzelte größere, teilweise sehr große, pyramidenförmige Ganglienzellen vorkommen. Dieser zellarme Streif wird eingenommen durch einen dichten, tangential verlaufenden Faserzug, welcher recht gut mit der Bielschowskyschen Axenzylinder-Fibrillenmethode zur Anschauung gelangt, den „Plexus exogener Fasern" Cajals. —

5. VI stellt eine schmale, sehr zellreiche, scharfe Grenzschicht gegen das Album dar, welche kein deutliches VIa und VIb unterscheiden läßt.

Man vergleiche hierzu in Band II Tafel 5, Fig. 1 meiner ersten Mitteilung, welche das gleiche Rindengebiet vom Menschen darstellt.

Als Gegenstück zur Rinde der hinteren Zentralwindung lasse ich die Beschreibung eines Schnittes aus der unmittelbar benachbarten vorderen Zentralwindung folgen, welche vom Menschen in Tafel 3, 4 und 7 meiner erwähnten Arbeit dargestellt ist.

Typus 4, Tafel 1 — **Gyrus centralis anterior, labium posterius** (Ca) — (Schnitt aus Stelle 4 der Textfigur 1).

Die Tektonik des vorliegenden Rindenquerschnittes entspricht in allen Einzelheiten dem in meinem ersten Beitrag als ***„Riesenpyramidentypus"*** bezeichneten und beim Menschen in der Hauptsache auf den caudalen Umfang des Gyrus centralis anterior und auf einen kleinen Teil des Lobulus paracentralis beschränkten Rindenbau. Schlapp nennt ihn fünfschichtigen „I. Typus" und weist ihm beim Affen das vor dem ***sulcus***

*centralis* gelegene Gebiet, also das ganze Stirnhirn zu. Als wesentliche Merkmale desselben sind von mir für das menschliche Großhirn genannt und auch auf unserer Abbildung zu erkennen:

a) die ungewöhnliche Breite des Rindenquerschnittes, verglichen mit der durchschnittlichen Breite anderer Regionen, z. B. Typus II, III;

b) eine wenig ausgeprägte Schichtung;

c) eine verhältnismäßig geringe Dichtigkeit der zelligen Elemente;

d) das Vorhandensein der Betzschen Riesenpyramiden — *Lamina gigantopyramidalis* — in unserer V. Schicht oder *Lamina ganglionaris* des Grundtypus;

e) das Fehlen der inneren Körnerformation oder *Lamina granularis interna* (IV. Schicht) und damit das Zusammenfließen der III. und V. Schicht zu einer breiten ungeschichteten Zellage;

f) der Mangel einer deutlichen äußeren Körnerformation oder *Lamina granularis externa* (II);

g) der allmähliche Übergang der innersten Rindenschicht in das Mark.

Alle diese morphologischen und histologischen Einzelheiten der Querschnittstextur sind auf unserer Figur sehr deutlich zu erkennen. In manchen Einzelheiten zeigt diese sogar eine schärfere tektonische Differenzierung als beim Menschen; der Gegensatz zwischen diesem Strukturtypus und den benachbarten Rindentypen, insbesondere dem angrenzenden des *Gyrus centralis posterior* (Typus 3) springt noch schärfer in die Augen, als wir es auf den betreffenden Abbildungen vom menschlichen Großhirn kennen gelernt hatten. (Vgl. Tafel 2, 3. 4 und 5 in Bd. II des „Journal".)

Ich stelle hier die differenziellen tektonischen Merkmale der aneinandergrenzenden vorderen Lippe der hinteren Zentralwindung und der hinteren Lippe der vorderen Zentralwindung nochmals zusammen. Dieselben sind beim Affen wie beim Menschen übereinstimmend:

1. Auffällige und gesetzmäßige Verschiedenheit der Rindendicke; die erstere ist kaum halb so breit wie die letztere.

2. Deutlicher Unterschied des Zellreichtums, d. h. der Zelldichtigkeit.

3. Vorkommen bzw. Fehlen charakterischer Zellformen (Riesenpyramiden in der letzteren Windung).

4. Ausgesprochene Abweichungen in der ganzen Schichtengruppierung der Zellen; die vordere Zentralwindung enthält kaum eine Schichtung, die hintere ist sehr deutlich sechsschichtig.

Typus 5, Tafel 6 — **Lobulus paracentralis** (Parc), hinterer Teil und Übergang in den Praecuneus — (Stelle 5 der Textfigur 2).

Ich reihe hier diesen Rindentypus an, weil derselbe vielfach, obwohl räumlich ganz davon getrennt, mit dem „Riesenpyramidentypus" und der „motorischen Rinde" zusammengeworfen wurde.

Das wesentliche Merkmal desselben ist das Vorhandensein von ungewöhnlich großen pyramidenförmigen Zellen in der Ganglienschicht (V), welche zufolge ihrer übereinstimmenden Lage und ihrer Größe zu einer Identifizierung mit den Betzschen Riesenpyramiden in *Ca* oder den „Nervenzellen motorischer Zellart" Nissls Veranlassung gaben (Flechsig, Kolmer)[1]). Auch die verhältnismäßig große Rindenbreite kann eine solche Verwechslung begünstigen. Daß es sich bei diesem Typus um eine ganz andere Rindenformation handelt, habe ich schon bei anderer Gelegenheit ausgeführt.

Als differenzielle Kennzeichen fallen bei einem Vergleich des Typus 5 mit Typus 4 sofort auf:

1. Die sehr deutliche Zellschichtung in Typus 5, welche in Typus 4 wie in der ganzen Rinde des *Gyrus centralis anterior* auch beim Menschen fehlt,

2. eine dichte geschlossene Körnerschicht (IV), deren Fehlen für Typus IV als charakteristisch bezeichnet wurde,

[1]) W. Kolmer, Beitrag zur Kenntnis der „motorischen" Hirnrindenregion. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickelg. 57. 1901.

3. eine wohl ausgeprägte Schicht großer oberflächlicher Pyramiden (IIIb),
4. eine scharf von der V. sich absetzende VI. Schicht und schließlich
5. andere Anordnung und Lage der großen Ganglienzellen (V) in Typus 5. Während die Betzschen Riesenpyramiden des Typus 4 sehr tief und ganz nahe der VI. Schicht liegen, fällt es ohne weiteres an unserem Photogramm auf, daß die Ganglienzellen des Typus 5 dicht unterhalb der Körnerschicht liegen und von der VI. Schicht durch eine breite, helle Zone getrennt sind.

Ein weiterer Grund, dieses Rindengebiet histologisch von der Rinde des Gyrus centralis anterior zu trennen, liegt in dem verschiedenen Verhalten des Fibrillenbildes der beiden Typen bei der Bielschowskyschen Methode.

Typus 6, Tafel 6 — **Gyrus frontalis superior** (F 1) — (Stelle 6 der Textfigur 1).

Der Schnitt repräsentiert das unmittelbar oralwärts an den „Riesenpyramidentypus" angrenzende Rindengebiet des Stirnlappens. Seine Tektonik besitzt viel Übereinstimmendes mit Typus 4; es ist daher auch meist (z. B. von Schlapp) ohne weiteres mit dem „motorischen Typus" oder dem 1. Typus von Schlapp identifiziert worden.

Von ähnlichen Struktureigentümlichkeiten sind zu nennen:
1. die große Rindenbreite,
2. der allmähliche Übergang der Rinde in das Mark,
3. das Fehlen der Zellschichtung,
4. insbesondere das Fehlen der IV. oder Körnerschicht. Man sieht wohl, etwa an der Grenze zwischen mittlerem und innerem Drittel des Rindenquerschnittes, durchschnittlich mehr kleine dunkle Rundzellen, sog. Körner, aber dieselben schließen sich ebensowenig wie im Typus 4 zu einer dichten, als Schicht imponierenden Zellage zusammen, sie sind vielmehr über ein ziemlich großes Gebiet diffus zerstreut. Daß die „Körner" in frühen Entwicklungsstadien (beim Menschen bis zum 8. fötalen Monat) auch in dieser Region eine deutliche IV. Schicht bilden, habe ich in früheren Arbeiten wiederholt ausgeführt.

Als verschieden von Typus 4 ist in vorliegendem Rindengebiet hauptsächlich das Fehlen der Betzschen Riesenpyramiden hervorzuheben.

Oralwärts schließt sich an Typus 5 ein Rindengebiet an, das wieder eine zwar schwache, aber überall deutlich als Zellstreifen erkennbare ***Lamina granularis interna*** (IV) besitzt. Dadurch tritt hier die Schichtung des Querschnittes in sechs Zellagen wieder gut hervor. Dieses körnerhaltige frontale Rindengebiet läßt wieder eine ganze Anzahl von einzelnen wohl differenzierten Strukturtypen unterscheiden.

Zunächst treffen wir in der Horizontalserie auf

Typus 7, Tafel 7 — **Praecuneus** (Prc). — Oralster Umfang des Praecuneus.

Dieser Rindenbau schließt sich an den des Typus 5 an und ist diesem räumlich unmittelbar benachbart. Die in Typus 5 vorkommenden großen Ganglienzellen der V. Schicht verschwinden hinter der oralen Lippe des Praecuneus; dadurch entsteht der vorliegende Typus. Abgesehen von dem Fehlen der großen Zellen in der V. Schicht ist außerdem als verschieden hervorzuheben, daß die Pyramidenzellen in IIIb durchschnittlich größer sind und daß die VI. Schicht dichter und schmäler ist und schärfer vom Mark sich abgrenzt. In anderen Windungsabschnitten, z. B. in den angrenzenden Teilen der lateralen Fläche, also im Gyrus parietalis superior, modifiziert sich dieser Typus insofern, als in IIIb und V durchschnittlich größere Zellen auftreten als in dem abgebildeten Rindenstück.

Typus 8, Tafel 7 — **Gyrus frontalis medius** ($F_2$), **angulus oralis sulci arcuati** — (Stelle 8 der Textfigur 1).

Im Gegensatz zu dem vorbeschriebenen Rindentypus des Stirnhirns (6), speziell des G. frontalis superior in seinem caudalen Abschnitt fällt an diesem Schnitte auf

1. das Vorhandensein einer lockeren aber deutlich ausgeprägten inneren Körnerschicht (IV),
2. die dadurch bedingte Trennung der großen pyramidenförmigen Zellen in
a) eine Schicht IIIb aus ziemlich dicht gelagerten, mittelgroßen Pyramiden bestehend und

b) die Ganglienschicht (V) als eine zusammenhängende Lage größerer Ganglienzellen dicht unterhalb von IV und teilweise von „Körnern" durchsetzt.

3. Die dichtere und breitere Lamina granularis externa (II),
4. die deutlichere Zellschichtung und
5. der etwas größere Zellreichtum.

Übereinstimmend mit Typus 6 ist die große Rindenbreite, besonders die sehr breite VI. Schicht und die undeutliche Abgrenzung von Griseum und Album.

In mancher Hinsicht deutlicher noch sind die tektonischen Merkmale, die ich aber nicht als besonderen Typus abgrenzen möchte, in folgender Abbildung von der hinteren Lippe der gleichen Windung.

Typus 8a, Tafel 2 — ebenfalls von **Gyrus frontalis medius** ($F_2$).

Aus unmittelbarer Nachbarschaft von Typus 8, aber nicht von der Kuppe, sondern von der caudalen Lippe des Gyrus. Stärker tritt hier die Schicht der großen Pyramiden (IIIb) und der Ganglienzellen (V) hervor, weniger deutlich dagegen die innere Körnerschicht (IV).

Die genannten Struktureigentümlichkeiten erfahren eine noch schärfere Ausprägung, je weiter man oralwärts an der Hemisphäre kommt. Dadurch bildet sich, ohne scharfe Grenze, allmählich eine Schichtungsformation aus, welche sich gut von der des eben beschriebenen Typus 7 unterscheidet. Als Beleg gilt folgende Abbildung (26).

Typus 9, Tafel 7 — **Gyrus frontalis superior** (F 1), labium dorsale sulci arcuati — vorderer Abschnitt der ersten Stirnwindung (Stelle 8 der Textfigur 1).

Auch diese Formation der Stirnhirnrinde enthält eine Körnerschicht wie Typus 8.

Zum Unterschiede von Typus 8 und 6 fällt aber auf:

Eine sehr dichte Lage mittelgroßer Ganglienzellen in dem äußersten Teil der V. Schicht, welche als ein breiter Zellstreifen zusammen mit den Körnern der IV. Schicht und teilweise mit diesen vermischt etwa die Grenze zwischen innerer und äußerer Hälfte des Rindenquerschnittes darstellt (Va).

Nach innen von dieser dichten Zellage folgt eine zellärmere hellere Zone (Vb), welche den Übergang zur VI. Schicht bildet.

Die Pyramiden der ***Lamina magnopyramidalis*** (IIIb) sind spärlicher und viel kleiner als die des vorigen Typus, die der V. Schicht kleiner und zahlreicher.

Die ***Lamina granularis externa*** (II) hebt sich im Gegensatz zu Typus 8 wenig ab; sie ist zellarm, schmal und enthält spärliche Körnerzellen.

Als gemeinsames Merkmal aller Stirnhirntypen zeigt auch diese Abbildung die große Rindendicke, das Ineinanderfließen der V. und VI. Schicht und den undeutlichen Übergang von Rinde und Mark.

Typus 10, Tafel 7 — **Gyrus orbitalis externus** (Oe) — (Stelle 10 der Textfigur 1).

Die Rindentektonik dieses Schnittes unterscheidet sich im Wesentlichen von der des Typus 9 nur durch eine in der VI. Schicht auftretende, eigentümliche, tangentiale, d. h. der Oberfläche parallel laufende Streifung, welche dadurch entsteht, daß die Zellen der innersten Schicht zu horizontalen Zügen sich anordnen, welche durch offenbar von gleichgerichteten Faserzügen eingenommene zellfreie, helle Zonen von einander getrennt sind. Als unwesentliche Unterscheidungsmerkmale wären die geringere Dicke des Rindenquerschnittes und die größere Breite der I. Schicht anzuführen. Übereinstimmend mit Typus 6 dagegen besitzt diese Rinde eine wenn auch nur schwache IV. Schicht und, durch diese lockere Körnerlage getrennt, eine oberflächliche schwache Lage mittelgroßer Pyramiden IIIb und eine stärkere Ganglienschicht V.

Typus 11, Tafel 7 — **Gyrus orbitalis internus** (Oi) — (Stelle 11 der Textfigur 1).

Diese Rinde bildet trotz vieler Strukturdifferenzen das Gegenstück zu Typus 9 bzw. Typus 24 (Limbicus anterior). Zu erwähnen ist von gemeinsamen Eigenschaften: das Fehlen der Körnerschicht (IV) und das Verschmelzen der größeren Pyramidenzellen zu einer dichteren geschlossenen Zellage in der Mitte des Querschnittes (IIIb und V). Ver-

schieden davon ist die eigenartige mit Typus 10 übereinstimmende tangentiale Reihenanordnung der Zellen in der VI. Schicht, ferner die breite I. Schicht bei einer recht geringen Dicke des ganzen Rindenquerschnittes und der fließende Übergang von Griseum zum Album.

Typus 12, Tafel 7 — **Gyrus rectus** (R) — (Stelle 12 der Textfigur 2).

Diese Rindenformation nimmt im Stirnhirn eine Sonderstellung ein. Tektonisch ist hervorzuheben das Vorhandensein einer recht deutlichen Körnerschicht (IV), welche die Schichten III und V mit ihren schlanken Pyramidenzellen wohl von einander trennt, ferner die große Ausdehnung der VI. Schicht und ihr allmähliches Übergehen in das Mark durch vereinzelte, zerstreute Spindelzellen. Besonders bemerkenswert ist aber, daß alle Zellen, auch die wohl ausgeprägten Pyramidenformen der III. und V. Schicht, außerordentlich klein sind und daß bereits in der V. Schicht, dicht unterhalb IV — ähnlich wie es Vogt[1]) beim Menschen in $F_3$ beschrieben hat — deutlich spindelförmige Zellen in kleineren und größeren Gruppen zu zwei bis fünf vorkommen (auf der Abbildung mit 1 bezeichnet).

Ich schließe hier vier verschiedene Texturformationen der Inselrinde an.

Typus 13, Tafel 8 — **Insula posterior** (Ip). — Candalwärts vom sulcus centralis.

Alle verschiedenen Texturformationen der Inselrinde zeichnen sich in der Hauptsache dadurch aus, daß die VI. Schicht ungewöhnlich breit ist und daß deren Elemente durch die capsula extrema bis zum Claustrum (VI Cl.) sich verfolgen lassen. Aus diesem Grunde kann man, wie ich an anderer Stelle bereits ausgeführt habe, das Claustrum als eine besondere Abteilung der VI. Schicht auffassen. Selbst wenn man aber die Rinde nur bis zur capsula extrema rechnet, fällt immer noch die außergewöhnliche Breite der beiden innersten Schichten V und VI, verglichen mit derjenigen der Schichten I—IV, auf. Die I. Schicht ist durchschnittlich sehr breit.

Typus 13 besitzt an weiteren Eigentümlichkeiten eine ziemlich dichte äußere Körnerschicht (II); die III. Schicht hat in ihrer Mitte einen helleren, zellärmeren Streifen, welcher IIIa und IIIb sondert, die innere Körnerschicht (IV) ist ziemlich breit und dicht; sie trennt IIIb von V völlig; einzelne Zellen der Ganglienschicht (V) vermischen sich in ihren obersten Lagen mit den Körnern der IV. Schicht; von VI ist V nur dadurch abgrenzbar, daß die Ganglienzellen der V. Schicht durchweg größer und deutlicher pyramidenförmig sind, während die VI. Schicht sich aus vielgestaltigen und meist kleineren spindeligen Zellen zusammensetzt. In den innersten Lagen der VI. Schicht sieht man nur spindelförmige Zellen, welche vielfach, wie die Zellen des Claustrums (VI Cl.) horizontal langgestreckt sind.

Typus 14, Tafel 8 — **Insula anterior** (Ia). — Oralwärts vom sulcus centralis.

In den oralen Abschnitten unterscheidet sich die Inselrinde von den caudalen im wesentlichen durch das Verschwinden der Körner in der IV. Schicht. Der vorliegende Schnitt zeigt eine sehr geringe Entwicklung der Körnerschicht, die Zellen von IIIb und V sind sich dadurch viel näher gerückt und gehen teilweise zu einer Schicht zusammen. Von anderen Differenzen verdienen folgende Erwähnung: Die äußere Körnerschicht (II) ist schwächer entwickelt, enthält vor allem weniger Granula, der zellfreie Streif in III ist breiter, in V treten zahlreichere, plumpe, rundliche Pyramiden auf und schließen sich streckenweise zu einer geschlossenen Zellage (analog Typus 8) zusammen. In VI besteht andeutungsweise eine tangentiale Streifung. Die übrigen Verhältnisse sind wie in Typus 13.

Typus 15, Tafel 8 — **Insula ventralis** (Iv). — Nähe der Inselschwelle. Limen insulae.

Die Rinde ist schmäler, läßt aber noch den Zusammenhang mit dem Claustrum erkennen; die Zellen werden spärlicher.

Besondere Eigentümlichkeiten dieser ventralen Inselrinde sind:

I ist ungewöhnlich breit, II im Gegensatz zu Typus 13 und 14 wenig ausgeprägt, III sehr zellarm, eine geschlossene innere Körnerschicht (IV) fehlt ganz, die Zellen von III

[1]) O. Vogt, Zur anatomischen Gliederung des cortex cerebri. Dieses Journal Bd. II. Tafel 13, Fig. 3.

und V treten vielmehr zu einer zelldichteren Zone zusammen, welche größtenteils aus mittelgroßen pyramidenförmigen Zellen und vereinzelten Granula besteht; die Zellen der VI. Schicht bilden in der obersten Lage eine dichtere Zone VIa, die von der zellärmeren VIb sich gut abhebt; letztere Schicht verschmilzt wie in Typus 14 und 15 mit dem Claustrum (VI Cl.). In den innersten Schichten ist die nämliche tangentiale Reihenbildung der Zellen zu sehen, wie in Typus 10 und 11 (den oroventralen Frontaltypen).

Typus 16, Tafel 8 — **Insula olfactoria** (Io). —

Als gemeinsames Kennzeichen der Inselrinde weist diese Rinde noch den Zusammenhang der innersten Rindenschicht mit dem Claustrum auf. Im Übrigen ist dieser Typus als eine unentwickelte Rindenformation aufzufassen. Eine Abgrenzung der Zellen und Schichten fehlt so gut wie ganz, nur eine Lage durchgehend dunkel gefärbter, langgestreckter, spindel- und pyramidenförmiger Zellen hebt sich etwa an der Stelle ab, wo sonst die IV. Schicht sich befindet. Eine eigentliche „innere Körnerschicht" fehlt; die I. Schicht zeichnet sich durch große Breite aus wie in Typus 15 und in der Olfactoriusrinde; die II. Schicht besitzt gar keine Körner, sondern besteht aus meist größeren, pyramidenförmigen Zellen, welche in deutlichen Nestern (ähnlich den Glomeruli corticales der Riechrinde) zusammenstehen, II geht ohne Grenze in III über, VI verliert sich allmählich im Mark und schickt einzelne Zellen bis zum Claustrum.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung der Typen des Occipital- und Temporallappens über.

Typus 17, Tafel 9 — **Operculum occipitale**, dorsolaterale Fläche — (Stelle 17 der Textfigur 1).

Der Typus entspricht dem „Typus III" von Schlapp (s. dessen Textfigur 36) oder dem „Occipitaltypus" anderer Autoren (Meynert, Betz, Hammarberg, Lewis und Clarke).

Von uns ist er beim Menschen als *„Calcarinatypus"* beschrieben und näher lokalisiert worden. Allgemein wurde diese Rindenformation vermöge ihres großen Schichtreichtums als achtschichtige Rinde der fünf- oder sechs- oder siebenschichtigen Rinde des übrigen Großhirns gegenübergestellt. Entwicklungsgeschichtliche Gründe veranlassen uns jedoch, wie andernorts dargelegt ist, auch den achtschichtigen Calcarinatypus aus dem sechsschichtigen Grundtypus abzuleiten. Wir fassen die hier auftretende doppelte innere Körnerlage samt dem dazwischen verlaufenden Gennarischen Streif, welche die wesentlichen Kennzeichen dieser Rindenformation sind, nur als eine einheitliche Schicht mit drei Unterabteilungen auf, entstanden durch Spaltung der ursprünglich einfachen „Lamina granularis interna". Diesen Spaltungsvorgang konnten wir beim Menschen in der ganzen Ontogenie bis auf seine allerfrühste Entstehung zurückverfolgen.

Demnach unterscheiden wir am Calcarinatypus (Typus 17) beim Affen wie beim Menschen folgende Schichten, welche auf unserer Abbildung gut hervortreten:

I. ***Lamina zonalis*** — der schmale zellfreie Rindensaum.

II. ***Lamina granularis externa*** — hier sehr schwach entwickelt und kaum von der innen angrenzenden Pyramidenschicht abzutrennen. Fötale Gehirne zeigen die Schicht besser.

III. ***Lamina pyramidalis*** — äußerst schmal und nur in den innersten Partieen wenige größere Pyramiden aufweisend.

IVa. ***Lamina granularis interna superficialis*** oder oberflächliche Lage der Körnerschicht; tritt im Bilde als deutlich dunklerer Zellstreifen hervor und läßt bei stärkerer Vergrößerung neben spärlichen, größeren, stern- und pyramidenförmigen Zellen meist kleine Rundzellen, sog. Körner, erkennen.

IVb. ***Lamina (granularis interna) intermedia,*** Zwischenschicht der inneren Körnerschicht, welche im Faserpräparat den Gennarischen Streif enthält. Im Zellpräparat tritt die Schicht als ein breites zellarmes Band mit vereinzelten größeren Zellen hervor, welche sich stellenweise in der Mitte zu einer etwas dichteren Zellage aneinanderreihen. (Bei anderen Spezies, namentlich Cebus capucinus, bilden diese größeren Zellen der Lamina intermedia eine deutliche geschlossene Zellschicht in der Mitte von IVb, so daß man hier wieder drei Unterabteilungen machen kann.)

IVc. ***Lamina granularis interna profunda,*** innere Lage der inneren Körnerschicht. Sie ist die zellreichste und dadurch am dunkelsten sich abhebende Schicht des ganzen Rindenquerschnittes. Sie besteht vorwiegend aus sehr dicht stehenden Granula. Bei genauerem Zusehen, namentlich bei stärkeren Vergrößerungen oder an Bielschowskyschen Präparaten kann man auch in dieser Schicht zwei Lagen, eine dunklere, aus Körnern und größeren, vielgestaltigen Zellen zusammengesetzte äußere Lage und eine hellere, weniger dichte, fast nur Körner aufweisende innere Lage unterscheiden. An anderen Gehirnen, insbesondere wiederum vom Cebus capucinus, ist diese Differenzierung noch prägnanter und so zwingend, daß man zwei besondere Schichten aufstellen muß. Bei der vorliegenden Spezies wollen wir, da diese Verhältnisse nur angedeutet sind, bei der für den Menschen durchgeführten Schichtengruppierung bleiben.

V. ***Lamina ganglionaris,*** Ganglienschicht, die zellärmste und daher hellste Schicht dieses Typus. Sie enthält in der tieferen Lage, meist dicht über der VI. Schicht, spärliche, zerstreute, große Pyramidenzellen die sog. Meynertschen Solitärzellen.

VI. ***Lamina multiformis*** — läßt deutlicher als beim Menschen zwei Unterabteilungen unterscheiden:

VIa. ***Lamina triangularis,*** eine dunklere vorwiegend größere Zellen enthaltende äußere Lage und

VIb. ***Lamina fusiformis***, die hellere, zellärmere innere Lage oder eigentliche Spindelzellenschicht, welche sich scharf gegen das Mark absetzt.

Von allgemeineren cytotektonischen Eigentümlichkeiten dieses Rindenfeldes seien — außer der Verdoppelung der inneren Körnerschicht und der Bildung des Gennarischen Streifs — noch besonders hervorgehoben: Schmalheit des Rindenquerschnittes, große Zelldichtigkeit, namentlich Reichtum an kleinen Zellen (Granula oder Körner), Fehlen größerer Elemente, sehr deutliche Schichtung der Zellen, scharfe Trennung der Rinde vom Mark durch eine schmale und dichte VI. Schicht.

Der nämliche Typus, mit allen hauptsächlichen Strukturmerkmalen übereinstimmend, ist vom Menschen in Bd. II des Journals Tafel 10, Figur 2, abgebildet. Die beiden Mikrophotogramme gestatten eine Vergleichung nach jeder Richtung, da die Vergrößerung und Schnittdicke die gleiche ist.

Oralwärts grenzt an Typus 17 in ganzer Ausdehnung ein sehr deutlich von anderen Rindenformationen unterscheidbares Feld, der

Typus 18, Tafel 9 — (Stelle 18 der Textfigur 1).

Für diesen Cortextypus, der, wie unten gezeigt werden soll, ein sehr großes Rindenfeld einnimmt, schlage ich die Bezeichnung ***„Occipitaltypus“*** vor, da er beim Affen neben dem Calcarinatypus fast den ganzen Occipitallappen erfüllt.

Besondere tektonische Merkmale desselben sind:

a) eine dichte und breite IV. Schicht, welche ausschließlich aus sehr zahlreichen Körnern besteht,
b) eine deutliche Schicht IIIb, aus eng aneinander geschlossenen, großen Pyramiden gebildet, welche unmittelbar über IV einen geschlossenen Zellstreifen darstellen,
c) eine fast ganz zellfreie, schmale V. Schicht ohne größere Ganglienzellen,
d) eine ebenfalls sehr schmale dichte VI. Schicht aus kleinen, multiformen Zellen, die sich scharf gegen das Mark absetzt.

Von allgemeinen Kennzeichen der caudaleren Rindenabschnitte besitzt der Occipitaltypus übereinstimmend mit dem Calcarinatypus die geringe Querschnittbreite, die Schmalheit der 3 inneren Schichten im Verhältnis zu der der 3 äußeren, die sehr deutliche Schichtung, den Reichtum an kleinen Rundzellen (Körnern), die scharfe Trennung von Griseum und Album und die schmale dichte VI. Schicht.

Man vergleiche hiermit die betreffende Abbildung des gleichen Typus vom Menschen von O. Vogt. (Bd. II des Journals, Tafel 10, Fig. 2).

Typus 19, Tafel 9 — Caudale Lippe des **sulcus temporalis superior** ($t_1$).

Die Tektonik dieser Rinde unterscheidet sich nur in ganz wenigen Einzelheiten von derjenigen des vorigen Typus. Trotzdem besteht eine Berechtigung, in ihr einen beson-

deren histologischen Cortextypus zu erblicken, da die betreffenden strukturellen Eigentümlichkeiten in allen Schnittebenen an einer bestimmten Stelle einsetzen und so eine leidlich scharfe Grenze zwischen diesem Felde und dem des Typus 18 zu ziehen gestatten. Wir haben die Bezeichnung „*Praeoccipitaltypus*" gewählt.

Die in Betracht kommenden wesentlichen Differenzen, welche eine topische Abgrenzung desselben von dem vorigen ermöglichen, sind folgende:

1. Die großen Zellen der Pyramidenschicht (IIIb) stehen weniger dicht und bilden nicht eine so eng geschlossene Lage wie dort.

2. Diese Zellen von IIIb liegen hier oberflächlicher, es besteht also ein schmaler Zwischenraum zwischen III und IV, in dem keine großen Pyramiden sich befinden.

3. Die Körner der IV. Schicht sind weniger dichtstehend, teilweise mit etwas größeren vielgestaltigen Zellen durchmischt und über eine etwas größere Zone zerstreut; diese Schicht macht daher, obwohl sie noch sehr deutlich als dunkler Körnerstreifen hervortritt, einen weniger geschlossenen Eindruck.

4. In der V. Schicht treten, besonders dicht innerhalb von IV, größere pyramidenförmige Ganglienzellen meist in kleinen Gruppen auf, welche im Typus 18 fehlen.

5. Die Zellen der Schicht VIa sind deutlich größer als in Typus 18 und auch im Calcarinatypus. Daß es sich hier um ganz andere Zellgebilde handelt zeigt sehr deutlich die Silbermethode nach Bielschowsky.

Dazu kommt von weiteren Unterscheidungsmerkmalen, daß die Rinde hier breiter und der durchschnittliche Zellreichtum etwas geringer ist.

Die übrigen allgemeinen Textureigenschaften stimmen mit dem Occipitaltypus überein, namentlich sind die 3 innersten Schichten ebenfalls schmäler als die 3 äußersten.

Typus 20, Tafel 9 — **Gyrus temporalis inferior** ($T_3$) — (Stelle 20 der Textfigur 1).

In manchen allgemeinen Struktureigenschaften besteht eine große Ähnlichkeit dieser Rinde mit den vorbeschriebenen Formationen.

Zu erwähnen sind:

Der relativ große Reichtum an kleinen Zellformen im Gegensatz zu der Spärlichkeit größerer Pyramiden; die sehr dichte und mächtige innere Körnerschicht (IV), welche in diesem Schnitt eine ebenso streng geschlossene Zellage aus reinen Körnern bildet wie im Occipitaltypus (18); ferner eine breite zellarme, helle V. Schicht und darunter eine ziemlich scharf sich absetzende VI. Schicht.

Als verschieden ist hervorzuheben:

1. Die Zelldichtigkeit ist geringer.

2. In der Pyramidenschicht tritt eine geschlossene Zellage IIIb aus großen Pyramiden weniger hervor, IIIa und b lassen sich daher kaum unterscheiden.

3. Die V. Schicht ist breiter und setzt sich weniger scharf von VI ab; auch sind hier durchschnittlich mehr pyramidenförmige Ganglienzellen zu sehen.

4. Die VI. Schicht ist breiter, diffuser, weniger zellreich und läßt sehr deutlich eine dichte VIa von einer lockeren VIb abtrennen.

Typus 21, Tafel 9 — **Gyrus temporalis medius** ($T_2$). — Kuppe der Windung.

Die Struktur der Rinde unterscheidet sich von dem Typus 20 in den folgenden Punkten:

Der Querschnitt ist viel breiter, der Zellreichtum, namentlich an Körnerzellen geringer, Griseum und Album sind noch weniger scharf getrennt. Die I. Schicht ist breiter, in IIIb treten größere Pyramiden auf, IV ist schwächer entwickelt und zellärmer, V enthält dicht unterhalb der Körnerschicht eine Lage größerer, rundlicher Ganglienzellen, V und VI sind weniger deutlich voneinander abgrenzbar, VI hat sich verbreitert und verliert sich mit der innersten Lage (VIb) allmählich im Mark.

Typus 22, Tafel 9 — **Gyrus temporalis superior** ($T_1$) Kuppe der Windung — (Schnitt aus Stelle 22 der Textfigur 1).

Als verschieden von ($T_2$) Typus 21 ist Folgendes zu erwähnen:

Der Rindenquerschnitt ist breiter, die Grenze gegen das Mark hat sich ganz verwischt, die Zelldichtigkeit ist noch geringer als in $T_2$, die innere Körnerschicht viel schwä-

cher und zellärmer, V und VI lassen sich nicht mehr von einander als besondere Schichten abgrenzen; nach innen von der schwachen IV. Schicht folgt ähnlich wie in Typus 21 eine ziemlich dichte Lage größerer, plumper, pyramidenförmiger Ganglienzellen, welche man als zur V. Schicht gehörig bezeichnen kann, die Zellen sind aber reichlicher als im vorigen Typus. Die Abtrennung einer VI. Schicht ist kaum möglich, nur stellenweise sieht man eine Verdichtung von multiformen Zellen, welche kleiner als die Ganglienzellen der V sind, nach innen von diesen; den Übergang in das Mark vermittelt ohne Grenze eine breite Zone spärlich zerstreuter, fusiformer Zellen VIb.

Typus 23, Tafel 10 — **Gyrus limbicus posterior** (Lp) — (Textfigur 2).

Der Rindenbau hat manche Ähnlichkeiten mit den Typen des Occipitallappens (18 und 19). Übereinstimmend ist die geringe Rindenbreite, das Vorwiegen kleiner Zellen, die scharfe Abtrennung der Rinde vom Mark durch eine dichte VI. Schicht und eine ziemlich gut ausgeprägte Lamina granularis interna (IV). Charakteristisch für diese Rindenformation ist die dichte Lage mittelgroßer rundlicher Ganglienzellen (V) unmittelbar nach innen von IV. Diese Eigentümlichkeit besitzt der Typus gemeinsam mit dem als Typus 9 beschriebenen Frontaltypus, verschieden ist von jenem dagegen die hier bestehende deutliche Trennung und die Schmalheit der V. und VI. Schicht. (Ähnlich Typus 17—20.)

Typus 24, Tafel 10 — **Gyrus limbicus anterior** (La) — (Textfigur 2).

Der cytoarchitektonische Bau unterscheidet sich von dem der vorigen Gegend nur durch das Fehlen einer die Schichten IIIb und V trennenden inneren Körnerschicht. IIIb und V verschmelzen daher ähnlich wie in Typus 10 und 11 zu einer zusammenhängenden Lage dichtstehender Pyramiden, welche sich alle durch ihre rundliche plumpe Form auszeichnen. Unterscheidungsmerkmal von den beiden Frontaltypen 10 und 11 ist wiederum die sehr geringe Rindendicke, namentlich die sehr schmale VI. Schicht; von letzterem unterscheidet sich diese Rinde außerdem durch den Mangel einer tangentialen Reihenbildung der Zellen in der VI. Schicht.

Typus 25, Tafel 10 — **Gyrus frontalis superior medianus** ($F_1$m) — (Stelle 25 der Textfigur 2).

Das dieser Abbildung entsprechende Rindengebiet kann seiner Lage und seiner Zelltextur nach sowohl zu den limbischen wie zu den Frontaltypen gerechnet werden. Es geht oval ohne äußere Abgrenzung aus dem Limbicus anterior (Typus 24) hervor und grenzt andererseits vorne an den körnerhaltigen Frontaltypus 9.

Gemeinsam mit den Frontaltypen besitzt diese Rinde die große Breite, den allmählichen Übergang in das Mark, den geringen Zellreichtum und das Verschmelzen der V. und VI. Schicht. Durch das Fehlen einer deutlichen Schichtung besonders der inneren Körnerschicht gleicht sie dem Typus 6, unterscheidet sich aber von diesem durch die geringere Größe der Zellen und durch die schichtförmige Anhäufung von mittelgroßen Pyramidenzellen an der Stelle der IV. Schicht. Letztere Eigentümlichkeit besitzt sie neben der großen Breite gemeinsam mit Typus 9, als different von diesem ist das Fehlen der inneren Körnerschicht zu nennen.

Mit dem limbischen Typus 24 hat sie die die Mitte der Rinde durchziehende, dichte Lage von Pyramidenzellen gemeinsam, welche ungefähr die Stelle der Granula der IV. Schicht einnimmt; sie unterscheidet sich aber von diesem Typus durch die sehr breite, sich allmählich verlierende VI. Schicht und den großen Querschnittsdurchmesser.

Typus 26, Tafel 10 — **Gyrus hippocampi**, ventrale Lippe des sulcus hippocampi im caudalsten Teile nahe dem Übergang in die fissura calcarina. —

Die Struktur dieser Rinde zeichnet sich nur durch die ungewöhnliche Schmalheit des Querschnittes und die Verkümmerung aller Zellschichten aus. Bestimmte histologische Merkmale lassen sich bei der angewandten Methode angesichts der Unentwickeltheit der Zellen nicht aufstellen. Ich habe diese Rindenformation dennoch als einen besonderen Typus aufgestellt, da sie den Übergang aus den gewöhnlichen Typen des Occipitalhirns in die Formation des Gyrus hippocampi und den Hippocampus selbst in seinem caudalsten Teile bildet. Der allgemeinen Textur nach (deutliche Schichtung, geringe Breite) gehört diese Rinde zu den occipitalen Typen.

Typus 27, Tafel 5 — **Subiculum Gyri hippocampi**, caudaler Abschnitt der Windung. —

Die Abbildung zeigt den Übergang der gewöhnlichen sechsschichtigen Rinde in den Schichtenbau des Praesubiculums und Subiculums. Obwohl die sog. „rudimentäre Rinde" — also in der Hauptsache diejenige des Archipalliums — von unserer Betrachtung ausgeschlossen werden sollte, habe ich diese Gegend doch in die Beschreibung einbezogen, da auch hier noch eine Zurückführung der vorhandenen Schichtenstruktur auf die Schichtung des „Grundtypus" möglich ist.

Durch eigentümliche Umlagerung der Zellen, die ich an fötalen Gehirnen hauptsächlich vom Menschen, aber auch von anderen Säugetieren bequem verfolgen konnte, bildet sich in den inneren Teilen des Gyrus hippocampi, die man als Subiculum und Praesubiculum bezeichnet, eine neue Schichtengliederung des Cortex aus. Diese Umgruppierung der Schichten tritt auf unserer Abbildung gut hervor; sie vollzieht sich von links nach rechts. Am linken Rande ist noch deutlich die innere Körnerschicht (IV) zu erkennen und durch diese die III. und V. Schicht wohl geschieden; indem die innere Körnerschicht sich nach rechts hin ziemlich plötzlich verliert, entsteht ein ganz anderes Schichtenbild: III und V verschmelzen, indem gleichzeitig die äußeren Schichten sich stark verschmälern und die inneren zunehmend verbreitern. An Stelle der Ganglienzellen der V. Schicht, entsprechend der inneren Hälfte der V. Schicht des Grundtypus, schiebt sich eine breite helle fast zellfreie Zwischenzone (Vb) ein; nach innen von dieser bildet sich eine breite VI. Schicht deutlich aus zwei verschiedenen Zellagen bestehend, von denen die lockere innerste (VIb) sehr breit ist. Im äußeren Teil der Rinde sind eigentlich nur noch zwei Schichten gut unterscheidbar: die zellfreie Lamina zonalis, welche im Subiculum außergewöhnlich breit ist, und nach innen davon eine dichte Zellschicht, aus Elementen der II., III., IV. und V. Schicht bestehend. In der äußersten Lage dieser zellreichen Lage, also in der II. Schicht, bilden sich nesterartige Haufen teilweise viel größerer Zellen (*), von einander getrennt durch hellere, zellärmere Stellen. Diese Zellnester sind von Cajal als *Glomeruli corticales* (g) bezeichnet und als charakteristisch für die kortikalen Riechzentren angesehen worden.

Typus 28, Tafel 5 — **Subiculum Gyri hippocampi**, oraler Abschnitt der Windung. —

Diese Rindenpartie bildet die unmittelbare Fortsetzung des als Typus 27 beschriebenen Windungsabschnittes nach rechts hin, also medianwärts auf dem *Gyrus hippocampi.*

Die I. Schicht ist ebenfalls ungewöhnlich breit, in der II. Schicht fallen die Nester großer, meist multipolarer Zellen auf; nach innen davon folgte eine Lage mittelgroßer, pyramidenförmiger Zellen, welche durch Verschmelzung der Zellen der III. und V. Schicht entstanden ist, darauf folgt der helle, zellfreie Streifen Vb, dem wir schon im vorigen Typus begegnet sind und zu innerst die breite VI. Schicht, welche weniger deutlich zwei Lagen erkennen läßt; IV. fehlt ganz.

## 2. Zusammenfassung.

Wie es schon früher vom Menschen bekannt war (durch die Arbeiten von Betz, Lewis und Clarke, Hammarberg, Schlapp, O. Vogt, Brodmannn), lassen sich auch bei niederen Affen (Cercopithecus) zahlreiche örtliche Verschiedenheiten im Großhirnrindenbau nachweisen. Während Schlapp beim Affen drei kortikale Strukturtypen und dementsprechend drei histologische Rindenfelder unterschied (vgl. Textfig. 36), sind wir zur Aufstellung von 28 cytoarchitektonischen Kortextypen gelangt. Die Zahl dieser Typen ist etwas willkürlich, da einerseits nicht überall scharfe Grenzen zwischen benachbarten Feldern bestehen und andererseits innerhalb eines scharf umschriebenen Typus wiederum gewisse regionäre Differenzen vor-

handen sind, welche weitere Unterabteilungen von Typen ermöglichen. Ohne Zwang ließe sich daher, besonders unter Berücksichtigung feinerer histologischer Merkmale, die Anzahl der Rindenfelder noch vermehren oder auch durch Zusammenlegung nahe verwandter und nicht deutlich abgegrenzter Typen vermindern.

Die Zellschichtung des cortex cerebri besitzt beim Affen im allgemeinen eine deutlichere Ausprägung als beim erwachsenen Menschen. Die Querschnittstextur der Affenrinde gleicht in mancher Hinsicht derjenigen des jugendlichen Menschen und gibt in schematischer Vereinfachung und Vergröberung die Schichtung der menschlichen Großhirnrinde wieder.

Trotz großer örtlicher Verschiedenheiten im Rindenbau, läßt sich auch beim Affen die Querschnittsstruktur überall (wie beim Menschen) in sechs Hauptschichten unterordnen. Diese sechs Zellschichten stimmen überein mit dem beim menschlichen Fötus vorhandenen „tektogenetischen Grundtypus".

Soweit das erwachsene Individuum Abweichungen von der typischen Sechsschichtung zeigt, handelt es sich um bestimmte und gesetzmäßige in der Ontogenie sich vollziehende regionäre Differenzierungen einzelner Schichten. Dieselben bestehen teils in einer Vermehrung von Schichten, indem sich entweder aus einer Hauptschicht durch starke Entwicklung und Zusammenlagerung gewisser Zellformen Unterschichten abtrennen können (Typus 4), oder indem eine Schicht eine wirkliche Spaltung und Verdoppelung eingeht (Typus 17), teils auch in einer Verminderung, indem ursprünglich in der Ontogenie angelegte Hauptschichten verschmelzen oder in der späteren Entwicklung sich derart zurückbilden, daß sie den Charakter einer besonderen Schicht verlieren (die sogen. „körnerlosen" Typen 4, 6, 11, 14, 15, 16, 24 und 25). Überall aber, auch bei weitgehender Differenzierung eines Kortextypus, ist eine Zurückführung und Unterordnung der Schichten unter die sechs Schichten des tektogenetischen Grundtypus möglich. Aus diesem Grunde haben wir für den ganzen Kortex und für alle Typen — selbst die zwei Typen des Archipalliums, 27 und 28 — die Sechsteilung des Querschnittes angenommen. Nur so kommt man zu einer einheitlichen Auffassung des Rindenbaues und die früher übliche Unterscheidung einer 4, 5, 6, 7 oder 8schichtigen Rinde, welche so viel Verwirrung angerichtet hat, indem Jeder unter seinen Schichten und seinem 5- resp. 7schichtigen Typus etwas anderes verstand als sein Vorgänger, wird vermieden.

Bezüglich der Kortextektonik in verschiedenen Hemisphärenabschnitten gelten folgende allgemeinen Sätze:

1. Die Rindenbreite ist durchschnittlich am geringsten in den occipitalen Typen und nimmt mit einigen Ausnahmen (besonders Typus 2 und 3 des Gyrus centralis posterior) oralwärts stetig zu, so daß die Frontaltypen durchschnittlich die größere Breite besitzen.

2. Umgekehrt nimmt die Zelldichtigkeit im großen ganzen kaudooralwärts stetig ab; der größte Zellreichtum herrscht durchschnittlich in den occipitalen Typen, der geringste in den frontalen.

3. Die Zellschichtung ist am ausgeprägtesten in den kaudalen Kortexabschnitten und verliert durchschnittlich vor dem sulcus centralis an Deutlichkeit, abgesehen von der Frontalspitze, welche einzelne Typen mit wohl entwickelter Zellschichtung aufweist.

4. Die Lamina granularis interna erfährt die mächtigste Ausbildung in den occipitalen Typen — entsprechend der deutlichen Schichtengliederung dieser Rindengebiete —, sie ist schwächer entwickelt in den frontalsten Typen und fehlt in einer gürtelförmigen Zone der mittleren, oralwärts vom sulcus centralis gelegenen Hemisphärenabschnitte (Typus 4, 6, 11, 15, 16, 24 und 25).

5. Die Abgrenzung von Rinde und Mark ist ebenfalls am deutlichsten in den occipitalen Rindengebieten — entsprechend der größeren Zelldichtigkeit und deutlicheren Zellschichtung dieser Rinde; weniger scharf ist sie in den mittleren Abschnitten; in den frontalen, einschließlich der Insel, gehen Rinde und Mark ohne Grenze ineinander über.

6. Bezüglich der Zellgröße läßt sich sagen, daß die größten Pyramidenzellen in den mittleren um die Zentralfurche herum gelegenen Windungsabschnitten vorkommen, und zwar sowohl in „körnerfreien" Typen (4 und 6) wie in der mit deutlicher innerer Körnerschicht ausgestatteten (2, 3, 5). Andererseits sind die kaudalen Rindenbezirke durch ihren Reichtum an auffallend kleinen, granulären Zellen, sogen. Körnern, ausgezeichnet.

Unter Berücksichtigung gewisser tektonischer Charakteristika lassen sich manche der oben abgesonderten Typen wieder zu Gruppen zusammenfassen, innerhalb welcher in einzelnen strukturellen Merkmalen Übereinstimmung besteht. Die hauptsächlichsten derselben sollen kurz angeführt werden.

Eine völlige Sonderstellung hinsichtlich seiner Querschnittstektonik nimmt beim Affen wie beim Menschen der Calcarinatypus (Typus 17) ein. Durch Spaltung der Lamina granularis interna in eine superfizielle und profunde Lage und durch Auftreten der Stria Gennari zwischen diesen beiden Körnerlagen zerfällt die IV. Schicht des Grundtypus in drei Unterschichten, IVa, IVb und IVc. Man kann daher unschwer an diesem Typus acht Schichten zählen. Nebenbei sei die Tatsache angeführt, auf die ich schon früher an anderer Stelle aufmerksam gemacht habe, daß andere Affenarten, speziell Cebus capucinus, eine noch reichere Gliederung der Lamina granularis interna im Calcarinatypus erkennen lassen, so daß man an dieser Schicht unschwer fünf Zellagen, in der ganzen Rindenbreite also mindestens zehn oder sogar zwölf Schichten, unterscheiden kann.

Eine besondere strukturelle Stellung beanspruchen sodann jene Rindenformationen, welche eine innere Körnerschicht nicht oder wenigstens nur so schwach angedeutet besitzen, daß sie im Übersichtsbild als eine abtrennbare und gesonderte Gewebeschicht nicht mehr erkennbar wird. Hierher gehört in erster Linie der Riesenpyramidentypus beim Affen und Menschen (= Typus 4), ferner die oralwärts von diesem liegenden Typen 6, 11, 14, 15, 16, 24 und 25. Die fötale Rinde weist beim Menschen auch in diesen Typen eine deutliche innere Körnerschicht auf.

Im Gegensatz zu diesen körnerlosen Rindenformationen steht jene Gruppe von Typen, welche sich durch eine sehr mächtige Entwickluug der IV. Schicht auszeichnen. Dies sind hauptsächlich — in der Reihenfolge ihrer Stärke und ausgenommen der Calcarinatypus — Typus 18, 19 und 20, wenn man will auch noch Typus 25 und 26, also die am meisten kaudal gelegenen Rindenbezirke, oder jene, welche unmittelbar oralwärts auf den Calcarinatypus folgen.

Als weitere Gruppe können die Inselformationen zusammengefaßt werden; dieselben besitzen als gemeinsames Merkmal, das sie von allen anderen Typen unterscheidet, eine ungewöhnlich breite, den Rest des Rindendurchmessers um das mehrfache übertreffende VI. Schicht mit mehreren Unterabteilungen, von denen die innerste (VIcl) dem Claustrum entspricht. Abgesehen von diesem Merkmal sind die vier Inseltypen im übrigen unter sich wieder sehr verschieden, der kaudalste (Typus 13) unterscheidet sich von den drei oraler gelegenen (Typus 14, 15 und 16) durch seine gut ausgebildete Körnerschicht, welche IIIb und V scharf sondert, während sie in den anderen fehlt. Die I. Schicht ist in allen Inseltypen breiter als in den übrigen Typen.

Als zusammengehörig können ferner jene Rindentypen aufgefaßt werden, deren gemeinsame Struktureigentümlichkeit, abgesehen von ihren sonstigen, teilweise sehr großen Verschiedenheiten, darin besteht, daß in den äußersten Teilen der V. Schicht eine Lage mittelgroßer, plumper, rundlicher Ganglienzellen zu einem dichten Zellstreifen sich einschiebt. Es sind dies Typus 9, 10, (11) 23, 24 und 25, also die am meisten ventral gelegenen Frontal- und zwei limbische Typen.

Große tektonische Verwandtschaft besitzen auch die Frontaltypen, d. h. die vor dem sulcus centralis gelegenen Kortexabschnitte unter sich, indem sie gemeinschaftlich gekennzeichnet sind durch eine relativ geringe Zelldichtigkeit, besonders den Mangel an kleinen granulären Zellformen — nur Typus 8, 9, 10 und 12 besitzen überhaupt eine Lamina granularis interna — durch große Rindenbreite, eine verhältnismäßig breite VI. Schicht, welche ohne Grenze in das Album subcorticale sich verliert, durch eine schwach entwickelte V. Schicht, die kaum von der VI. abzugrenzen ist und schließlich durch eine wenig ausgeprägte Schichtung im allgemeinen.

Den Occipitaltypen umgekehrt ist eigen geringe Rindenbreite, große Zelldichtigkeit, das Vorwiegen kleiner granulärer Zellen, scharf ausgeprägte Schichtengliederung, namentlich starke Ausbildung der inneren Körnerschicht (IV), deutliche Abgrenzung der schmalen und dichten VI. Schicht von der außen angrenzenden zellamen V. Schicht einerseits und von dem darunter gelegenen Album subcorticale andererseits.

Geringere differentielle Entwicklung ihrer Cytoarchitektonik zeigen die Parietal- und Temporaltypen; sie sind daher schwerer voneinander zu unterscheiden und lassen auch keine so scharfe lokalisatorische Abgrenzung gegeneinander zu. Nur Typus 3 und 5 zeichnen sich von ihren Nachbartypen 1 und 4 bzw. 2 und 7 hinreichend deutlich durch strukturelle Eigentümlichkeit aus, so daß bei ihnen eine räumliche Trennung und Lokalisation leicht möglich ist.

## II. Lokalisation der verschiedenen Typen.

### 1. Abgrenzung der Typen gegeneinander und Ausdehnung derselben auf der Horizontalserie.

Für die lokalisatorische Beschreibung hat sich die Horizontalserie geeigneter erwiesen als die Frontalserie, da auf jener die Ausdehnung und gegenseitigen Lagebeziehungen der Rindenfelder zueinander viel übersichtlicher hervortreten. Die der Beschreibung zugrunde gelegte Serie, sowie die im Text abgebildeten Diagramme und Schemata stammen von dem gleichen Tiere, dem auch die Mikrophotogramme auf Tafel 6—10 entnommen sind, von einem erwachsenen Cercopithecus. Die Serie umfaßt rund 2300 Schnitte durch die ganze rechte Hemisphäre dieses Tieres.

Um die topischen Verhältnisse der unterschiedenen Rindenfelder, ihre örtliche Abgrenzung voneinander und ihre Lage zu Furchen und Windungen anschaulicher darstellen zu können, habe ich aus dieser Serie in größeren Abständen eine Auswahl von Schnitten im Texte schematisch abgebildet. Schnittrichtung mit genauem Verlauf der Furchen und Windungen und Lage der abgebildeten Schnitte innerhalb der Serie sind auf Textfigur 1 und 2 zu erkennen. Es wurden nur so viele Schnitte abgebildet, als einerseits zur topographischen Festlegung der verschiedenen Rindenfelder, andererseits zur bequemen Verfolgung der Furchen und Windungen notwendig ist. In Verbindung mit den Oberflächenansichten der Hemisphären gestatten die Diagramme daher auch gleichzeitig ein genaues Studium der Furchen auf dem Durchschnitt in der Horizontalebene. Von der Wiedergabe einer Frontalserie habe ich aus Gründen des Raumes Abstand nehmen müssen. Ich glaube jedoch, daß die Horizontalserie genügen wird, um einen sicheren und vorläufig erschöpfenden Einblick in den tektonischen Organisationsplan der Affenhirnrinde zu erlangen.

Die Beschreibung erfolgt in dorsoventraler Richtung, also von der Mantelkante angefangen nach der Basis des Schläfenlappens zu.

**Textfigur 3, 4 u. 5** — Schnitt 100, 125 u. 140 der Horizontalserie; Vgl. Textfigur 1 u. 2 deren Lage an den entsprechenden Linien —.

Die drei abgebildeten Schnitte stammen vom obersten Teil der Mantelkante aus der Gegend der Zentralfurche. In Textfigur 3 (Schnitt 100) ist die Rinde noch größtenteils flach getroffen, immerhin sind die Ausdehnung der hauptsächlichsten Rindenfelder und ihre gegenseitigen Lagebeziehungen gut zu erkennen.

Furchen und Windungen:

An Furchen sind auf allen drei Schnitten getroffen: Der ***sulcus centralis*** (ce) in seinem dorsalen Ende, der ***sulcus praecentralis*** (prce) als eine flache grubige Vertiefung der lateralen Oberfläche, der ***sulcus postcentralis*** (pce) und der ***sulcus intraparietalis*** (ip).

Die Windungen sind: Der ***Gyrus centralis anterior*** (Ca), ***G. centralis posterior*** (Cp), ***G. frontalis superior*** (F 1), ***G. parietalis superior*** (P 1), ***G. parietalis inferior*** (P 2) ganz flach in der obersten Kuppe getroffen und der ***Lobulus paracentralis*** (Parc).

Rindentypen:

Auf den beiden ersten Schnitten (100 u. 125) lassen sich infolge der flachen Schnittführung nur zwei Typen genauer abgrenzen: der oben als Typus 4 bezeichnete Riesenpyramidentypus und Typus 5.

Typus 4 — im Diagramm in dicken Punkten angegeben — umfaßt auf den drei Schnitten den ganzen oral vom sulcus centralis (ce) gelegenen Umfang des Schnittes sowohl

auf der lateralen wie medialen Seite, also die ganze Mantelkante mit dem ***Gyrus centralis anterior*** und ***frontalis superior*** und dem ***Lobulus paracentralis*** (Ca, F1 u. Parc). Frei bleibt lateral nur der allerinnerste Teil von Ca in der Nähe des Fundus der Zentralfurche. Auf der Medialseite beginnt der Typus nicht streng in der Verlängerung des ***sulcus centralis*** (ce), sondern etwas oralwärts davon, so daß also der kaudale Teil der oral von ce gelegenen Rinde des Lobulus paracentralis ebenfalls nicht vom Riesenpyramidentypus eingenommen wird. Das gleiche Verhalten ist vom Menschen in meiner ersten Mitteilung (Bd. II, S. 95) beschrieben und dort in Textfigur 1—6 dargestellt.

Typus 5 — mit kleinen Kreisen eingezeichnet — bildet auf den drei Horizontalschnitten ein die Mantelkante umfassendes, lateral und medial zusammenhängendes kleines Feld, das an der Konvexität fast den ganzen ***sulcus postcentralis*** (pce), besonders dessen kaudale Lippe umgreift und von da auf den ***G. parietalis superior*** in seinem vordersten Teil übergeht; medial nimmt es den kaudalsten Abschnitt von Parc in der Verlängerung des ***sulcus callosomarginalis*** ein. Von Typus 4 bleibt es durch eine breite Zone sowohl lateral als medial getrennt. Die übrigen Typen, welche noch in die Schnittebenen fallen, sollen erst an den folgenden Schnitten, wenn die Rinde der betreffenden Windungen in ganzer Tiefe getroffen ist, beschrieben werden.

**Textfigur 6** — Schnitt 175 der Horizontalserie entspricht der Linie 175 auf Textfigur 1 u. 2 —.

Furchen und Windungen:

Außer ce, prce und pce fallen von Furchen in die Ebene der ***sulcus intraparietalis*** (ip) der Länge nach mit den beiden angrenzenden Windungszügen (P1 u. P2) getroffen, der ***sulcus temporalis superior*** (t1), der ***sulcus parietooccipitalis*** (po) und der ***sulcus callosomarginalis*** (cm) mit seinem dorsokaudalen Ende. Sehr deutlich ist zu sehen, daß po von der Medianseite auf die Konvexität einschneidet und daß sich ip in der Tiefe mit po vereinigt.

Von Windungen sind neu: Der ***G. parietalis inferior*** (P2) dessen Rinde jetzt in ganzer Tiefe getroffen wird, der ***G. temporalis superior*** (T1) flach und ebenfalls nur flach angeschnitten das ***Operculum occipitale*** (Opo).

Rindentypen:

Typus 4 hat in der Schnittfläche eine ähnliche Gestalt wie in Schnitt 140 der Textfigur 4; er beginnt lateral auf der oralen Lippe des sulcus centralis etwas außerhalb des Fundus, nimmt den ganzen ***G. centralis anterior*** (Ca) ein, umgreift den ***sulcus praecentralis*** (prce), überschreitet diesen und geht nach vorne etwas auf den ***G. frontalis superior*** (F1) über, medial nimmt er die ganze vordere Hälfte des ***Lob. paracentralis*** (Parc) und den angrenzenden Teil des ***G. frontalis superior*** (F1m) ein. Es bleibt vom oralen Umfang des Schnittes nur die vorderste, F1 angehörige Spitze frei. Das Rindenfeld des Typus 4 ist in dieser Ebene ziemlich in seiner größten Ausdehnung getroffen. Ein Vergleich mit den entsprechenden Abbildungen vom Menschen (Bd. II des Journals S. 95) zeigt deutlich, daß der Riesenpyramidentypus beim Affen relativ eine viel größere Ausdehnung hat als beim erwachsenen Menschen.

Typus 3 schließt sich kaudalwärts und zwar sowohl medial wie lateral unmittelbar an Typus 4 an. Er bildet die hintere Begrenzung des ***sulcus centralis***, genau beschränkt auf die vordere Lippe des ***G. centralis posterior*** (Cp), nur oralwärts über den Fundus der Zentralfurche weg auf den innersten Teil des ***G. centralis anterior*** (Ca) übergreifend. Medial bildet er einen mit scharfem Übergang an Typus 4 sich anlehnenden schmalen Streifen der Rinde von Parc, der nach hinten weniger scharf abgrenzbar übergeht in

Typus 1. Dieser ist lateral ausschließlich auf die Kuppe des G. centralis posterior beschränkt, also nach vorne vom Typus 3 begrenzt; medial bildet er wie seine Nachbartypen 3 und 2 nur einen ganz schmalen Streifen in der hinteren Hälfte des Parc; kaudalwärts geht er ohne scharfe Grenze über in

Typus 2, welcher medial ebenfalls nur eine schmale bandförmige Zone der Oberfläche von Parc zwischen Typus 1 und dem kaudal sich anschließenden Typus 5 einnimmt, während er auf der Konvexität auf die hintere Lippe des G. centralis posterior beschränkt ist.

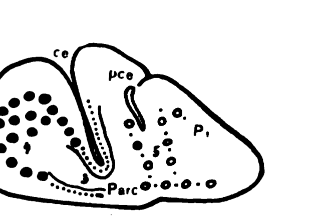





Fig. 3.

Fig. 6.

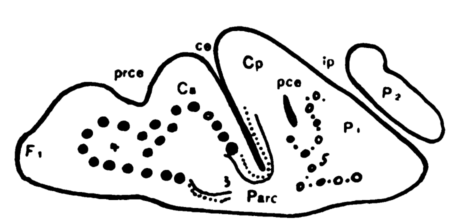



Fig. 4.

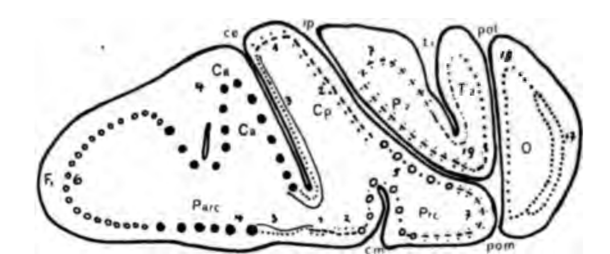


Fig. 7.

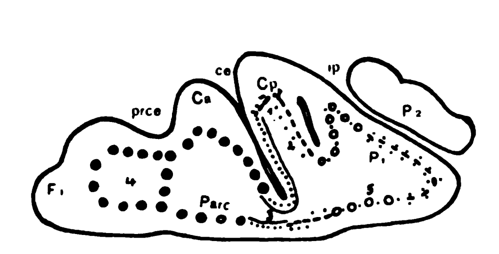



Fig. 5.

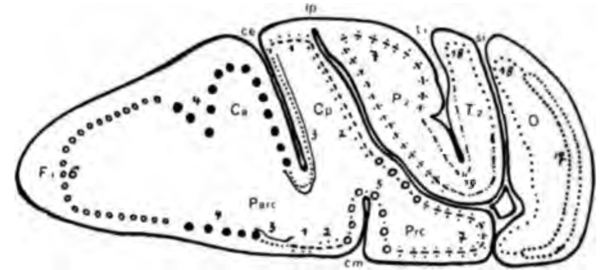


Fig. 8.

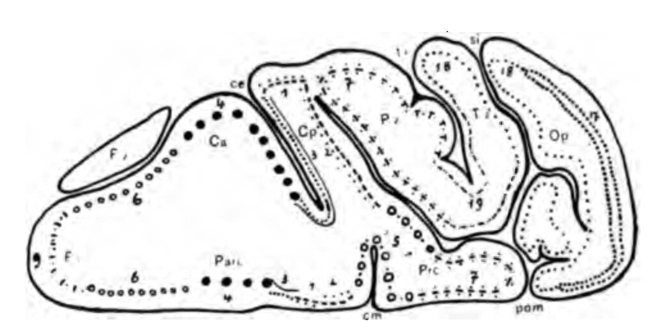


Fig. 9.

Kaudal folgt auf ihn

Typus 5, welcher medial das oberste Ende des ***sulcus callosomarginalis*** (cm) umgreift, also den hintersten Teil der Rinde von Parc und den vordersten Teil des Präcuneus ausmacht. Der laterale Anteil des Typus läßt auf dieser Schnittebene einen Zusammenhang mit dem medialen Feld nicht mehr erkennen; auch hier bleibt er auf einen schmalen Bezirk beschränkt, welcher zwischen prce und ip liegt, also dem *G.* ***parietalis superior*** angehört.

Die Rinde der übrigen im Schnitte liegenden Windungszüge ist zu flach getroffen, die lokalisatorische Abgrenzung der Strukturtypen erfolgt daher erst an den nächsten Schnitten.

**Textfigur** 7 — Schnitt 245 der Serie; seine Lage entspricht der gleichnamigen Linie in Textfigur 1 und 2 —.

Furchen:

Die nämlichen wie in Textfigur 5, nur pce fällt nicht mehr in die Schnittfläche. Der ***sulcus callosomarginalis*** (cm) schneidet tiefer in die Medianfläche ein und grenzt Parc und Prc scharf von einander ab. ip ist nahe seinem ventrolateralen Ende in größter Längenausdehnung getroffen und bildet die hintere Grenze von Cp; ip vereinigt sich mit po (pol + pom) in der Tiefe zu einer breiten Furche, die den Occipitallappen (O) vom Präcuneus (Prc) und Temporallappen (T1) resp. unteren Scheitelläppchen (P2) trennt.

Windungen:

Von Veränderungen ist nur zu nennen, daß die Rinde von *P2*, *T1* und *O* jetzt in voller Breite getroffen ist und die Abgrenzung der betreffenden Typen danach möglich wird. Cp wird kaudal jetzt begrenzt von ip. P1 ist nur noch in der Tiefe von ip als dessen orale Lippe vorhanden, welche kaudomedial in Prc übergeht.

Rindentypen:

Unverändert sind hinsichtlich ihrer flächenhaften Ausdehnung Typus 1, 2, 3 und 4. Typus 5 zeigt eine Abweichung von der früheren Lokalisation nur insofern, als er lateral nach Verschwinden von pce mehr in die Tiefe von ip herabgerückt und damit auf die innerste Rinde von P1 eingeschränkt ist.

Typus 6 nimmt den vorderen Umfang des Schnittes ganz ein und erstreckt sich lateral und medial nach rückwärts, wo er in den kaudal angrenzenden Typus 4 mit scharfer Grenze übergeht.

An den Typus 5 schließt sich kaudal an

Typus 7. Er nimmt eine kleine Strecke der vorderen Lippe von ip, in deren medialstem (innerstem) Teile, und den ganzen ***Praecuneus*** (Prc) ein, soweit dieser nicht in seiner vordersten Ecke dem Typus 5 angehört. Er geht ferner, wie auf mehr ventral gelegenen Schnittebenen (Textfigur 10 u. 11) zu erkennen ist, im Fundus von ip über auf die untere Scheitelwindung (P2) und nimmt deren ganze vordere Lippe (also die hintere Lippe von ip) und die Kuppe ein.

Darauf folgt kaudalwärts

Typus 19, der nur ein schmales, im Grunde des ***sulcus temporalis superior*** (t1) verstecktes Gebiet umfaßt.

Typus 18 nimmt — an letzteren sich anlehnend – die ganze übrigbleibende Rinde von T1 sowie die vorderen $^2/_3$ der hier in seiner dorsalsten Spitze getroffenen Occipitalrinde (O) ein. Er greift von der Tiefenrinde des ***sulcus parietooccipitalis*** (pol + pom) sowohl lateral wie medial auf die Rinde der freien Hemisphärenoberfläche über und drängt so den hinten angrenzenden Typus 17 (Calcarinatypus) von dem ***sulcus parietooccipitalis*** ziemlich weit ab.

Den kaudalsten Umfang des Schnittes bildet, der Occipitalrinde gewissermassen kappenartig aufsitzend,

Typus 17. Man sieht auf dieser, wie auf den folgenden Figuren, daß der Typus (Calcarinatypus) von der lateralen Fläche über die Occipitalspitze bzw. Mantelkante hinweg auf die mediale Fläche übergeht; es ist ferner — im Widerspruch mit der Schlappschen Darstellung — zu sehen, daß er nach vorne nicht ganz bis an den sulcus parietooccipitalis

(pol u. pom) heranreicht, sondern lateral und medial beträchtlich hinter dieser Furche an der glatten Oberfläche von O aufhört.

**Textfigur 8 u. 9** — Schnitt 305 u. 410 der Serie, durch Linie 305 u. 410 in Textfigur 1 bezeichnet. —

Furchen:

Neu ist in beiden Schnitten der der Länge nach flach getroffene ***sulcus arcuatus*** (arc), prce ist nur noch flach angeschnitten, ip hat sich von der Oberfläche zurückgezogen und ist in der Tiefe als eine nach der Medianfläche hin mit dem sulcus parietooccipitalis sich vereinigende Furche getroffen. pol hat sich schon weiter dorsal mit dem ***sulcus simialis*** (si) vereinigt und fließt mit diesem gemeinsam mit pom zusammen. ce, cm und t1 sind unverändert.

Windungen:

Am unteren Ende von ip fließen Cp u. P2 ohne Grenze in einer breiten Oberflächenwindung zusammen. Zwischen O einer- und T2 u. P2 andererseits spannt sich in der Tiefe von si resp. pol versteckt ein kleiner Windungszug aus, der die Brücke zwischen Occipital- und Parietallappen darstellt, die sogen. erste Übergangswindung. F2 ist in seiner Kuppe flach angeschnitten, F1, Ca, Cp, P2, Parc, Prc u. T1 sind unverändert.

Rindentypen:

Typus 1, 2, 3, 4 u. 5 zeigen keine wesentlichen Veränderungen ihrer örtlichen Ausdehnung; nur Typus 4 schränkt sich an der Medianfläche auf dem vorderen Drittel des Parazentralläpchens mehr und mehr räumlich ein.

Typus 6 nimmt, wie in den vorigen Schnitten, den ganzen vorderen Umfang der Schnittebene ein, nur in Fig. 9 wird die oralste Spitze durch einen neuen Typus 9 gebildet.

Typus 7 hat im allgemeinen dieselbe Lage und Ausbreitung auf Prc und P2 behalten; in Fig. 9 wird er durch den kaudalwärts an der hinteren Lippe von P2 neu auftretenden Typus 22 etwas nach vorne gedrängt.

Dieser Typus 22 erscheint in der Schnittebene mit dem Auftreten der ***fissura Sylvii*** (s), welche in der Tiefe des ***sulcus temporalis superior*** (t1) zuerst sichtbar wird und mit diesem zusammen den ***G. temporalis superior*** (T1) einschließt; er bildet eine kleine Rindenstrecke, ensprechend der Kuppe von T1. Auf ihn folgt

Typus 19, welcher auf beiden vorliegenden Schnitten ziemlich die gleiche Lage wie im vorigen hat; in der Tiefe, dort wo P2 u. T2 zusammenfließen und die dorsale Lippe der durch Verschmelzung von si + pom + ip entstandenen Furche bilden, besitzt er eine etwas größere Ausdehnung als im vorigen Schnitte.

Typus 17 u. 18 sind nicht verändert.

**Textfigur 10, 11 u. 12** — Schnitt 540, 570 u. 664 der Serie; Vgl. ihre Lage auf Textfigur 1 u. 2 —.

Das Bild der Schnittebenen ist ein wesentlich verändertes durch das Auftreten neuer Furchen und Windungen und infolge des Wegfalls anderer Furchen.

Furchen und Windungen:

Der schon in den vorigen Schnitten flach getroffene ***sulcus arcuatus*** (arc) ist jetzt seiner ganzen Ausdehnung nach angeschnitten. Er trennt den ***G. centralis anterior*** (Ca) in seinen mittleren Abschnitten von dem davor gelegenen ***G. frontalis medius*** (F2); dieser wird wieder durch eine horizontal über die ganze konvexe Fläche des Stirnhirns hinwegziehende Furche, die wir mit anderen ***sulcus frontalis principalis*** (fp) nennen und auf allen folgenden Schnitten treffen werden, tief eingekerbt und dadurch von F1 getrennt. Die ***fissura Sylvii*** (s) ist aus der Tiefe von t1 an die Oberfläche getreten und grenzt zusammen mit letzterer Furche den schmalen Windungszug T1 ein. Der ***sulcus intraparietalis*** (ip) hat sich mehr und mehr in der Tiefe nach der Medianseite hin zurückgezogen und verschmilzt hier noch immer mit pom zu einer tiefen breiten Furche; dagegen hängt si (scil. pol) nicht mehr mit pom (+ ip) zusammen, sondern bleibt durch die schon oben erwähnte breite Übergangswindung davon getrennt.

Die Gestalt der Medianfläche ist verändert dadurch, daß nicht mehr der hintere Ast des sulcus callosomarginalis getroffen ist, sondern der vordere um das Balkenknie sich

herumbiegende Teil. Der die ganze Mitte der Medianfläche bildende lange Windungszug ist der *Gyrus limbicus* (La + Lp), der hinten in den *Praecunens* übergeht. Als weitere Furche ist an der Medianfläche im Occipitallappen der aufsteigende Ast der fissura calcarina (ca) in den drei Schnitten zu sehen.

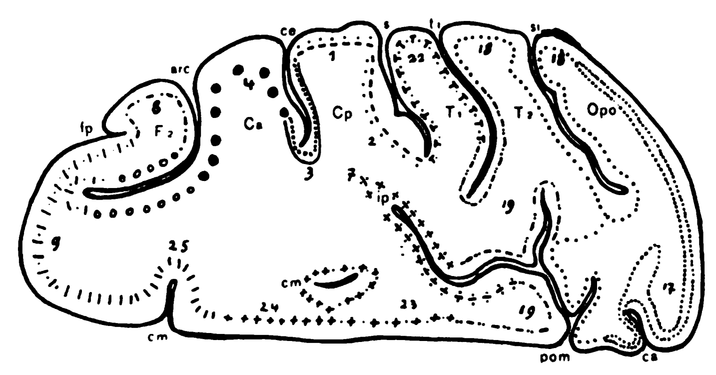



Fig. 10.

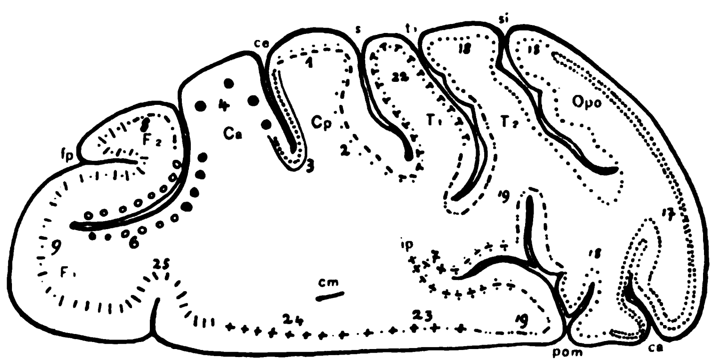



Fig. 11.

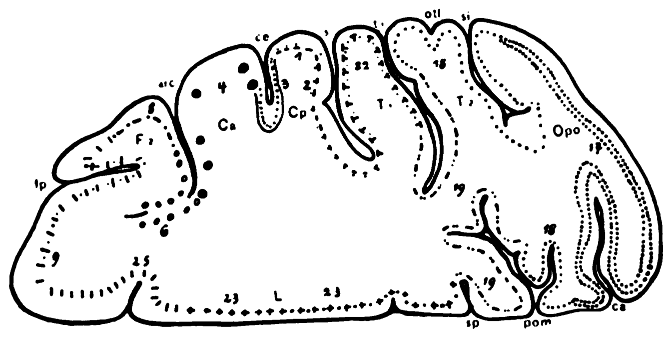



Fig. 12.

Rindentypen:

Typus 1, 2, 3 u. 4 sind, da Parc nicht mehr in die Schnittebene fällt, nur noch an der lateralen Konvexität in Ca u. Cp an alter Stelle zu sehen.

Typus 5 fällt mit dem Verschwinden des hinteren aufsteigenden Astes von cm ganz weg.

Typus 6 sieht man, wie schon in Fig. 9, auf die in der Tiefe des *sulcus arcuatus* (arc) liegende Rinde beschränkt, an der Medianfläche fehlt er ebenfalls.

Typus 7 umgreift den Fundus des stark retrahierten sulcus intraparietalis (ip) und tritt gleichfalls von der Medianfläche ganz zurück auf die orale Lippe der letzteren Furche; in Schnitt 664 (Fig. 12) ist er ganz verschwunden.

Typus 8, ein sehr eng begrenztes Rindenfeld, bildet im ersten Schnitt (Fig. 10) den größeren Teil von F2, in den beiden folgenden Schnitten (Fig. 11 u. 12) schränkt er sich auf den angulus dorsalis von F2 ein.

Typus 9 folgt oralwärts auf 8, umfaßt die ganze Frontalspitze bis zum Übergang in die Medianfläche, wo an seine Stelle Typus 25 tritt. Dieser reicht vom oralsten Punkte, wo dieser medial umbiegt, nach hinten um den ***sulcus calloso marginalis*** (cm) herum und ganz wenig über dessen angulus posterior hinaus, wo er in den

Typus 24 übergeht. Dieser körnerfreie limbische Typus reicht etwa von dem hinteren Angulus von cm bis ungefähr zur Mitte des ***Gyrus limbicus*** (L), d. h. bis zu der Stelle, wo der medianwärts verlängerte ***sulcus centralis*** den ***sulcus callosomarginalis*** schneiden würde. Hier geht er mit ziemlich scharfer Grenze über in den

Typus 23, den hinteren oder körnerhaltigen limbischen Typus, der ungefähr die hintere Hälfte des ***Gyrus limbicus*** (L) ausmacht. An ihn grenzt kaudal der

Typus 19 auf der Medianfläche. Hier bildet dieser die oberflächliche Rinde des Praecuneus im ventralen Teile; das mediale Feld des Typus im Praecuneus bleibt zunächst getrennt von den beiden lateralen, wovon das eine auf den innersten Teil der hinteren und vorderen Lippe des sulcus t1 beschränkt ist, während das andere den Fundus des ***sulcus parietooccipitalis medialis*** (pom) umspannt, nachdem dieser den Zusammenhang mit dem sulcus simialis (si) verloren hat. Im Schnitt 664 (Fig. 12) verschmelzen die beiden medialen Teile des Typus zu einem zusammenhängenden größeren Felde, das vom ***sulcus subparietalis*** (sp) beginnend, nach hinten bis auf die hintere Lippe von pom reicht.

Typus 18 zeigt nur insofern eine Veränderung, als durch die Trennung von pom und si der mediale Teil des Feldes den Zusammenhang mit dem lateralen Felde verliert (nur in Fig. 10 ist er noch angedeutet); dagegen verschmelzen die beiden vorher durch si + pom getrennten lateralen Stücke des Typus (vor und hinter si) im Fundus von si zu einem einheitlichen Felde (T2 + Opo), das von der hinteren Lippe von t1 bis auf die freie Fläche von Opo (d. h. bis zu Typus 17) reicht.

Typus 17 stellt wiederum ein den ganzen occipitalen Umfang des Schnittes bildendes zusammenhängendes Feld dar, dessen mediale Ausdehnung aber gewachsen ist, indem der Typus über das hier angeschnittene dorsale Ende des ***ramus ascendens fissurae calcarinae*** (ca) hinweg auf das vor diesem gelegene Windungsgebiet übergreift.

Typus 22 nimmt fast den ganzen ***Gyrus temporalis superior*** (T1) ein und läßt nur das innerste Drittel der hinteren Lippe von T1 frei, das dem Typus 19 angehört.

**Textfigur** 13 **u.** 14 — Schnitt 720 u. 815. — (Vgl. Textfigur 1 u. 2).

Wesentliche Veränderungen werden bedingt durch das Auftreten des Balkens (cc) des sulcus occipitotemporalis lateralis (otl) und durch das Verschwinden von ce.

Furchen und Windungen:

Die Schnittebenen gehen durch das unterste Ende des ***sulcus centralis***; damit beginnt die Anlage des ***Operculum Rolandi*** an Stelle von ***Ca*** und ***Cp***. In Schnitt 815 (Fig. 14) ist das ***corpus callosum*** (cc) im mittleren Drittel seiner Längenausdehnung getroffen; es wird dadurch ein vorderer und hinterer Teil des ***Gyrus limbicus*** (La u. Lp) abgetrennt. Lp ist durch den ***sulcus subparietalis*** (sp) vom ventralen Teil des ***Praecuneus*** geschieden. Von der ***fissura calcarina*** ist nicht nur der ramus ascendens (*ca*), sondern auch der horizontale Hauptstamm (c) getroffen; dadurch wird in der Tiefe der beiden Furchen ein Windungszug angeschnitten, den wir als ***Gyrus infrastriatus*** (*Ss*) bezeichnen, und der in allen folgenden Schnitten vorkommt. An der lateralen Fläche ist im Occipitallapen außer *si* noch das dorsale Ende von *otl* zu sehen, das *si* hakenförmig von vorne umgreift und weiter unten mit *si* verschmilzt. *T2* wird infolgedessen hier in zwei Windungszüge geteilt.

Rindentypen:

Typus 1, 2 u. 3 finden sich in der gleichen gegenseitigen Lage zu einander; nur Typus 3 ist um das ventrale Ende von *ce* herum mehr nach vorne gerückt und nimmt

hier außer dem fundus von *ce* auch die vordere Lippe dieser Furche ein, im Schnitt 815 geht Typus 3 sogar bis auf die Kuppe von Ca über; auch Typus 1 rückt entsprechend mehr nach vorne.

Typus 4 hat eine starke Einschränkung erfahren; in Schnitt 720 ist er auf den vorderen Winkel von Ca beschränkt, in Schnitt 815 fehlt er ganz: er hört hier etwa am ventralen Ende von ce, aber oralwärts davon auf.

Typus 6 bleibt in der Hauptsache auf die Rinde des ***sulcus arcuatus*** (arc) und zwar die vorderen und hinteren Lippen desselben beschränkt; ventralwärts dehnt er sich mit dem Verschwinden von Typus 4 auch auf den vorderen Teil von Ca aus und kommt in Berührung mit Typus 3 (Schnitt 815 u. ff.).

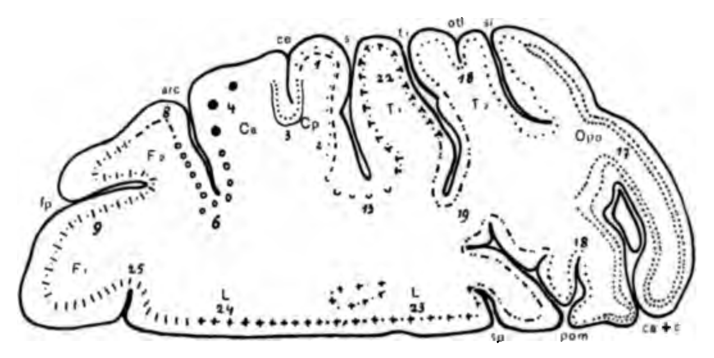


Fig. 13.

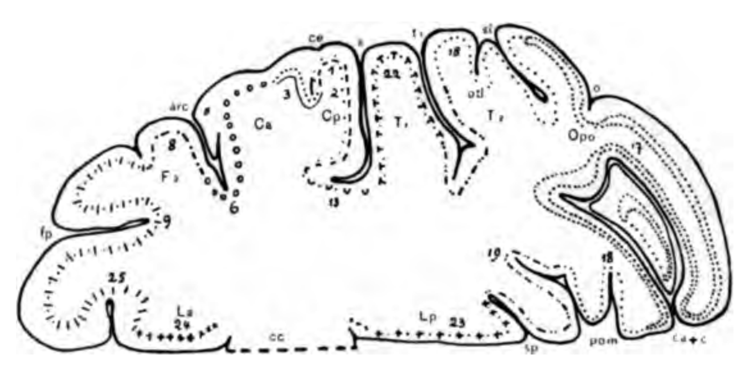


Fig. 14.

Typus 8 bildet, wie weiter dorsal, den hinteren Winkel resp. die hintere Hälfte von F2.

Typus 9 hat dieselbe regionäre Ausdehnung wie vorher.

Ebenso Typus 18, 19, 22. 23, 24 u. 25.

Typus 17 erfährt besonders an der Medianfläche eine größere Ausbreitung, indem er sich um die beiden sich vereinigenden Äste der ***fissura calcarina*** herum (ca + c) nach vorne erstreckt und im Grunde der tief einschneidenden Calcarina ausgedehnte Rindenpartien einnimmt. Vom ***Gyrus infrastriatus*** ist er nur auf dessen hintere Hälfte beschränkt, während die vordere Typus 18 angehört.

Neu ist in der Schnittebene Typus 13, der den Fundus der Fissura Sylvii als dorsales Ende der Insula posterior bildet.

**Textfigur 15, 16 u. 17** — Schnitt 868, 887 u. 934. — (Vgl. die entsprechenden Linien auf Textfigur 1 u. 2).

Furchen und Windungen:

An Stelle von Ca u. Cp befindet sich jetzt das ***Operculum Rolandi*** (OpR), auf dem als seichte Vertiefung eine kleine Furche, ***sulcus praecentralis inferior,*** zu sehen

ist. Im Lobus frontalis sind als Hauptfurchen noch vorhanden arc, fp u. cm, kleinere Nebenfurchen sind nicht besonders bezeichnet. Die fissura Sylvii (*s*) ist in größter Ausdehnung mit der Insel (Ia u. Ip) getroffen. ***otl*** u. ***si*** verschmelzen an der lateralen Ober-

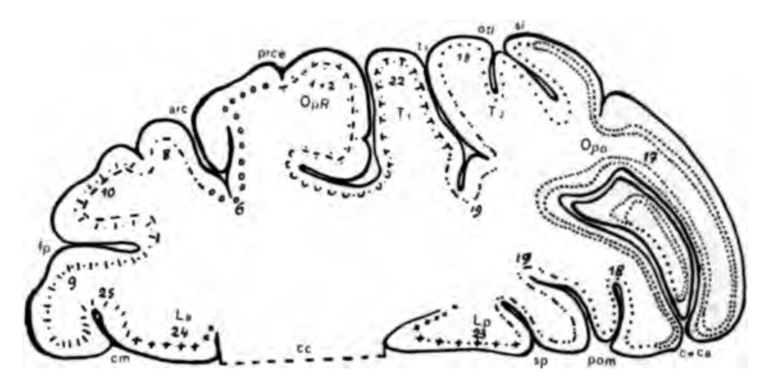



Fig. 15.

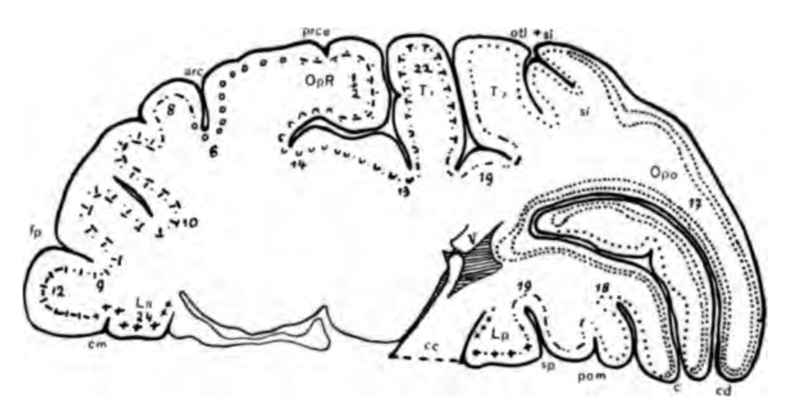



Fig. 16.

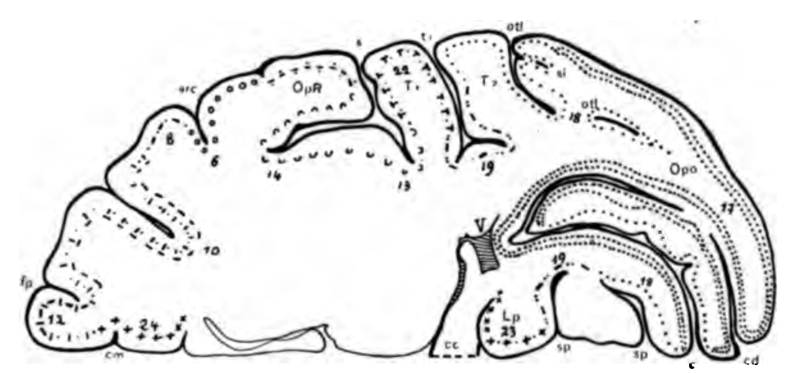



Fig. 17.

fläche des ***Lobus occipitalis*** zu einer Furche, si tritt immer mehr zurück. An der Medianfläche fällt außer dem Hauptstamm der ***F. calcarina*** (*c*) auch der ***ramus descendens*** dieser Furche (***cd***) in den Schnitt. Zwischen *c* u. ***cd*** dehnt sich die umfangreiche Tiefenwindung aus, welche jetzt mit einem ganz schmalen Streifen an die Oberfläche gelangt.

Rindentypen:

Typus 1 u. 2 gehen ohne Grenze in einander über und bilden auf der hinteren Hälfte des OpR eine Art Mischtypus, der eine Trennung nicht mehr gestattet.

Typus 3 fehlt; er erreicht sein Ende in der Gegend zwischen unterer Spitze des *sulcus centralis* und dem *s. praecentralis inferior.*

Typus 6 bedeckt noch immer die vordere und hintere Lippe des sulcus arcuatus (arc) und ungefähr die vordere Hälfte der Oberfläche von OpR.

Typus 8 wie in den vorigen Schnitten.

Typus 9 hat sich auf die ventrale Lippe von fp zurückgezogen; zwischen ihm und Typus 8 schiebt sich

Typus 10 ein, der hier ein ziemlich ausgedehntes Gebiet umschließt.

Neu tritt in die Schnittebene

Typus 12, der die Frontalspitze also den oralsten Teil von F1 auf der lateralen Fläche bedeckt. Im medialen Teil von F1 liegt hier in Schnitt 868 der Typus 25, in Schnitt 887 ff. eine Modifikation von Typus 9.

Typus 25 ist nur noch in Schnitt 868 (Fig. 13) vorhanden, in den folgenden fehlt er, da

Typus 24 die Rinde des oroventralen Teils von cm bedeckt.

Typus 22 u. 23 zeigen keine lokalisatorischen Veränderungen.

In der Insel liegen Typus 13 u. 14 vor, welche etwa in der Mitte der Insel ineinander übergehen, indem die in Ip (Typus 13) vorhandene Körnerschicht oralwärts allmählich sich lichtet und in Ia (Typus 14) als Schicht ganz verschwindet.

Typus 17 dehnt sich im Occipitallappen räumlich immer mehr aus, indem er an der Medianfläche die weit nach vorne reichenden Äste der F. calcarina (c + cd) in der Tiefe ganz umfaßt. Er bedeckt das ganze *Operculum occipitale* (Opo) an der lateralen Fläche, ausgenommen den oralen Winkel desselben, welcher auf allen Schnittflächen dem Typus 18 angehört; seine vordere Grenze fällt sonach auch in den ventralen Ebenen nirgends streng mit dem *sulcus simialis* (si) zusammen, sondern liegt hinter ihm. An der Medianfläche bildet dieser Typus die Rinde der von den Ästen der Calcarina eingeschlossenen Tiefenwindung ausgenommen die laterale Lippe des Stamms der F. calcarina (c), welche dem Typus 18 angehört. Überall reicht der Typus an die Oberfläche der Windungen.

Oral grenzt an ihn

Typus 18, dessen Lage und Abgrenzung ungefähr die gleiche geblieben ist. Die räumliche Ausdehnung wird in den ventralen Schnittebenen auf der Konvexität größer, da er um den der Länge nach ausgeschnittenen *s. occipitotemporalis lateralis* (otl) herumgreift.

Typus 19 hält dieselbe Lage inne wie früher.

**Textfigur 18, 19 u. 20** — Schnitt 977, 995 u. 1063 der Textfigur 1 u. 2.

Furchen und Windungen:

Der orale Teil der Konvexität wird durch die Orbitalwindungen und den *Gyrus rectus* (R) gebildet. Die kleinen Furchen der Orbitalfläche haben wir als *sulcus orbitalis internus* (oi) und *externus* (oe) bezeichnet. An der Medianfläche verschwindet cm. In den mittleren Partien der Convexität bleiben OpR, I, T1 und T2 unverändert. In den kaudalen Abschnitten ist lateral si verschwunden, otl wird in ganzer Länge angeschnitten und Opo bildet infolgedessen ventral ein richtiges Operculum; medial geht der Zusammenhang von c u. cd verloren, c verschmilzt im vordersten Teil mit dem *sulcus hippocampi* (h) zu einer gemeinsamen Furche; sp ist nur noch in Schnitt 977 getroffen. Besonders zu erwähnen ist, daß in diese Schnittebenen der kaudale Anfang des cornu Ammonis fällt. Das splenium corporis callosi (cc) liegt bereits außerhalb (dorsalwärts) der abgebildeten Ebenen (vgl. Schnitt 934).

Rindentypen:

Auf dem Operculum (OpR) ist in allen drei Schichten in der kaudalen Hälfte der durch Verschmelzung von Typus 1 u. 2 entstandene Mischtypus vorhanden; oralwärts davon nimmt Typus 6 die orale Ecke von Op ein; die Orbitalwindungen werden in Schnitt 977 durch Typus 9 u. 10, in den beiden folgenden Schnitten (995 u. 1063) durch Typus 9

u. 11 gebildet. Die Spitze von R nimmt Typus 12 ein; Typus 9 greift auf die Medianfläche über und bildet ein kleines Feld im mittleren Drittel von R, im hintersten Drittel, der ventralen Verlängerung von La, der *Regio subcallosa* entsprechend, liegt Typus 24.

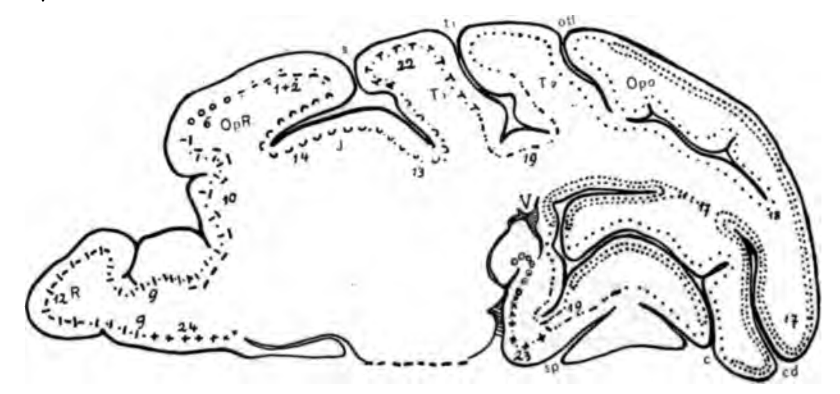



Fig. 18.

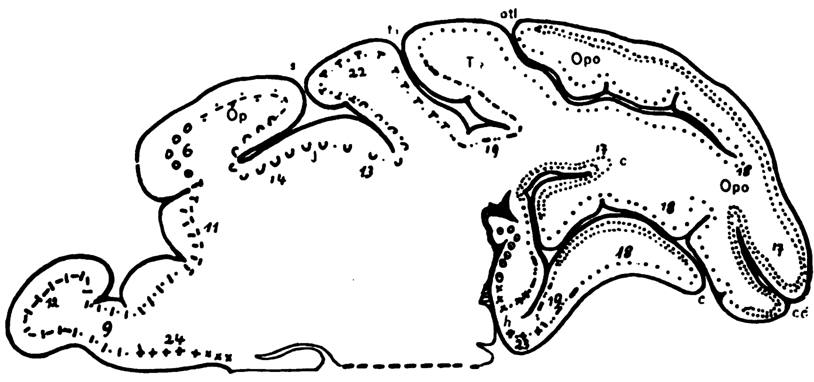



Fig. 19.




Fig. 20.

Die Inseltypen 13 u. 14 sind unverändert lokalisiert, ebenso Typus 22 (T 1).

Typus 19 hat lateral nur in Schnitt 1063 eine andere Lage, indem er Typus 18 über die Kuppe von T 2 hinweg nach hinten drängt; dementsprechend wird auch die laterale Ausdehnung von Typus 18 etwas eingeschränkt. Die Grenzen zwischen 18 u. 19 einerseits und 19 u. 22 andererseits werden hier undeutlicher, die Lokalisation der Typen dadurch erschwert und unsicherer.

Typus 17 bedeckt an der freien Oberfläche den ganzen Occipitalpol medial, greift ganz um cd herum und reicht bis zum kaudalen angulus von c über die Oberfläche hinweg, lateral bleibt seine Grenze eine Strecke weit von otl entfernt. Dieser kleine Saum kaudal resp. dorsal von otl wird gebildet durch Typus 18. In den Tiefenwindungen erhält der Typus auf Horizontalschnitten eine überaus komplizierte Gestalt dadurch, daß die fissura calcarina einen unregelmäßig gekrümmten Verlauf annimmt und so teils dorsal teils ventral von ihr gelegene Rindenpartien getroffen werden. Auf den drei vorliegenden Schnitten sind außer dem ausgedehnten kaudolateralen Felde von Opo noch zwei kleine Streifen des Typus getroffen, der eine im Fundus von c am oralsten Ende der Furche um diese herumgreifend, das andere auf dem Bilde median von c, dem gyrus infrastriatus (ventral von c) entsprechend. Hier reicht Typus 17, wie es E. Smith beschrieben, nicht mehr an die freie Oberfläche, sondern bleibt etwas nach innen vom Angulus in der Tiefe der Lippe verborgen.

Typus 18 begrenzt und umrandet hier überall die kleinen Streifen des Typus 17, Typus 19 grenzt oralwärts an Typus 18. Der Zusammenhang der einzelnen kleinen Streifen dieser Typen zu einem räumlich geschlossenen einheitlichen Rindenfeld ist auf diesen Schnitten nirgends zu erkennen, sondern nur an der Serie zu verfolgen.

Typus 23 ist auf den kleinen schmalen Windungszug oral vom vorderen Ende der fissura calcarina beschränkt, nach Vereinigung von c und h beginnt auf dem hintersten Teil des Gyrus hippocampi Typus 26, der medianwärts in die Ammonsformation übergeht.

**Textfigur 21, 22, 23, 24 u. 25** — Schnitt 1125, 1187, 1251, 1296 u. 1365.

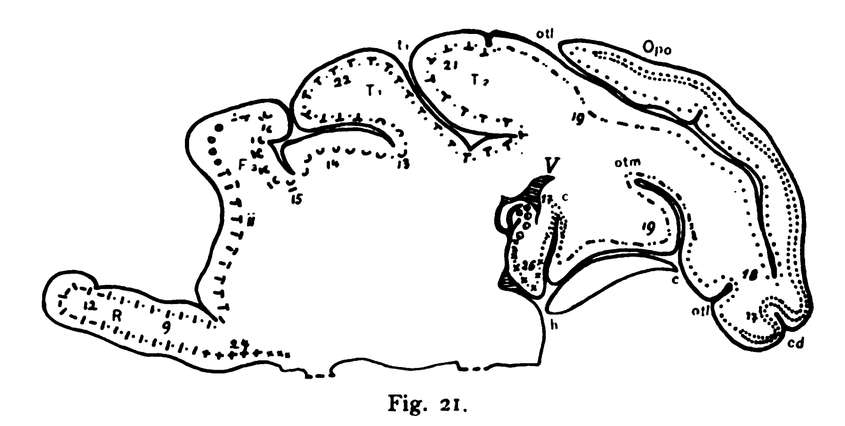



Fig. 21.

Furchen und Windungen:

Im vorderen Umfang der Horizontalschnitte bildet sich ventralwärts fortschreitend OpR mehr und mehr zurück, die Insel tritt dadurch an die freie Oberfläche der Orbitalfläche und geht über in die *Regio olfactoria*. Der *Gyrus rectus* (R) verschmälert und verkürzt sich in den ventraleren Schnitten und verschwindet in Schnitt 1365, wo der Olfactorius (Olf) der Länge nach angeschnitten ist. T 1 bildet sich zu einer Art Operculum um und überlagert die Insula von hinten her. In T 2 schneidet eine seichte Furche ein (t2), welche einen *Gyrus temporalis inferior* (T 3) von T 2 trennt. otl geht ganz um den Occipitalpol herum und trennt Opo völlig ab; cd ist nur noch in den zwei ersten Schnitten (Fig. 21 u. 22) getroffen, die übrigen liegen ventral vom unteren Ende von cd. Der Stamm der f. calcarina (c) ist im ersten Schnitte an dessen vordersten Ende nahe dem Übergang in den *sulcus hippocampi* (h) angeschnitten; in die ventraleren Ebenen fällt c nicht mehr; statt dessen wird hier h und der *sulcus occipitotemporalis medialis* (otm) n ganzer Länge getroffen.

Rindentypen:

Nur in Schnitt 1125 (Fig. 21) sind noch die Typen 1, 2 u. 6 in ihren ventralsten Ausläufern auf dem OpR getroffen. Die Orbitalfläche wird durch Typus 11 bedeckt, auf dem *Gyrus rectus* (R) bleibt die Verteilung der Rindenfelder dieselbe wie früher.

Von den Inseltypen verschwindet Typus 13 in Fig. 23 und Typus 14 in Fig. 24, sie werden von vorn her durch die Typen 15 u. 16 verdrängt. Die oroventralen Teile der Insel werden ganz durch die letzteren eingenommen; Typus 16 geht in die rudimentäre Rinde der regio olfactoria über.

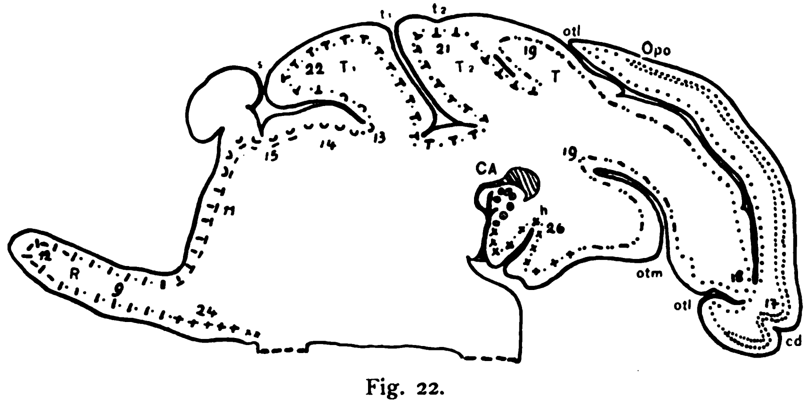



Fig. 22.




Fig. 23.




Fig. 24.

Typus 22 bleibt auf T 1 beschränkt.

Typus 21, nur schwer von dem kaudal angrenzenden Typus 19 zu trennen, umfaßt T 2.

Typus 19 drängt den Typus 18 noch mehr nach hinten auf die vordere Lippe von otl, von wo dieser um den fundus von otl herum bis an die freie Oberfläche von Opo reicht; er drängt auch hier Typus 17 von otl ab.

Typus 17 bleibt überall auf die Occipitalspitze beschränkt mit Ausnahme vom dorsalsten Schnitt 1125 (Fig. 21), wo der Typus noch ein kleines Rindenstück im Fundus der *f. calcarina* (c) in deren vorderstem Ende bedeckt. Auf Opo bleibt der Typus 17 in allen Schnitten mit seiner vorderen Grenze von otl entfernt.

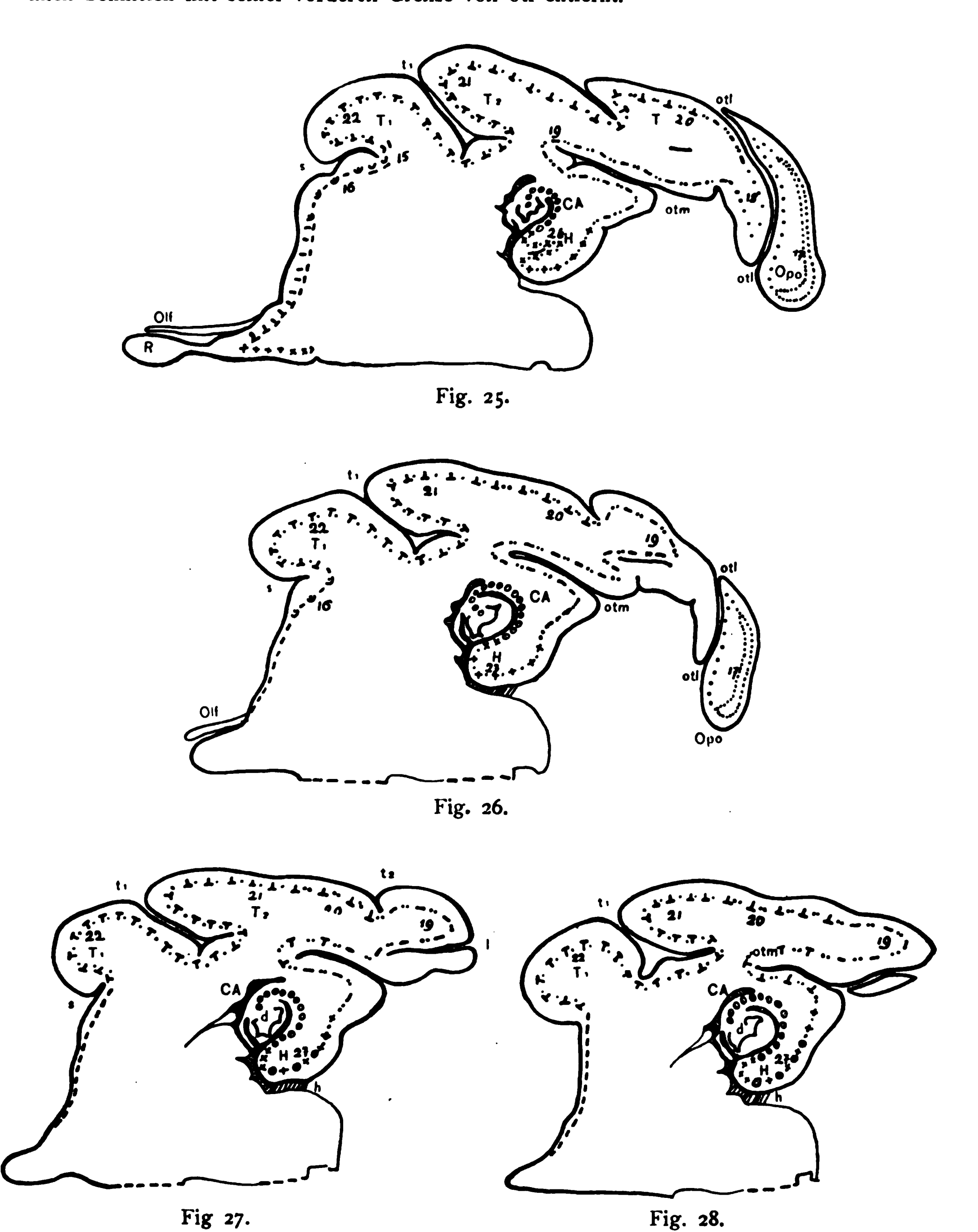



Fig. 25.

Fig. 26.

Fig 27.

Fig. 28.

Die medialen Gebiete der Occipitotemporalrinde werden durch Typus 18, Typus 19, Typus 23 u. 26 ausgefüllt.

Typus 26 ist auf die Rinde des sulcus hippocampi beschränkt und bildet den Übergang zur Ammonsformation im kaudalsten Beginn dieser letzteren.

**Textfigur 26, 27 u. 28** — Schnitt 1434, 1454 u. 1484. —

Furchen und Windungen:

Die Gestalt des Horizontalschnittes vereinfacht sich je mehr man nach dem Temporalpol zu fortschreitet. Von Furchen ist nur noch vorhanden s im untersten Ende, ferner t1, t2, otm und h. Der ***sulcus occipitotemporalis lateralis*** (otl) in Fig. 26 schneidet die ventralste Ecke von Opo ab. Der ***Gyrus hippocampi*** (H) und das Ammonshorn (CA) gewinnen an Umfang.

Rindentypen:

Von Inseltypen bildet Typus 16 in Schnitt 1434 auf dem Limen insulae den ventralen Übergang in die regio olfactoria; die anderen fehlen hier.

Typus 21 u. 22 besitzen die gleiche Lage und Ausdehnung wie bisher.

Typus 20 grenzt sich wenig scharf und deutlich von dem kaudal anliegenden Typus 19 ab. Dieser umfaßt, nachdem in Fig. 25 der Typus 18 zum letztenmal in die Ebene gefallen war, jetzt den hinteren Umfang des Schnitts und geht auf der Medianfläche über in Typus 23 resp. 27.

Auf dem Gyrus hippocampi (H) liegt außer Typus 19 jetzt Typus 27.

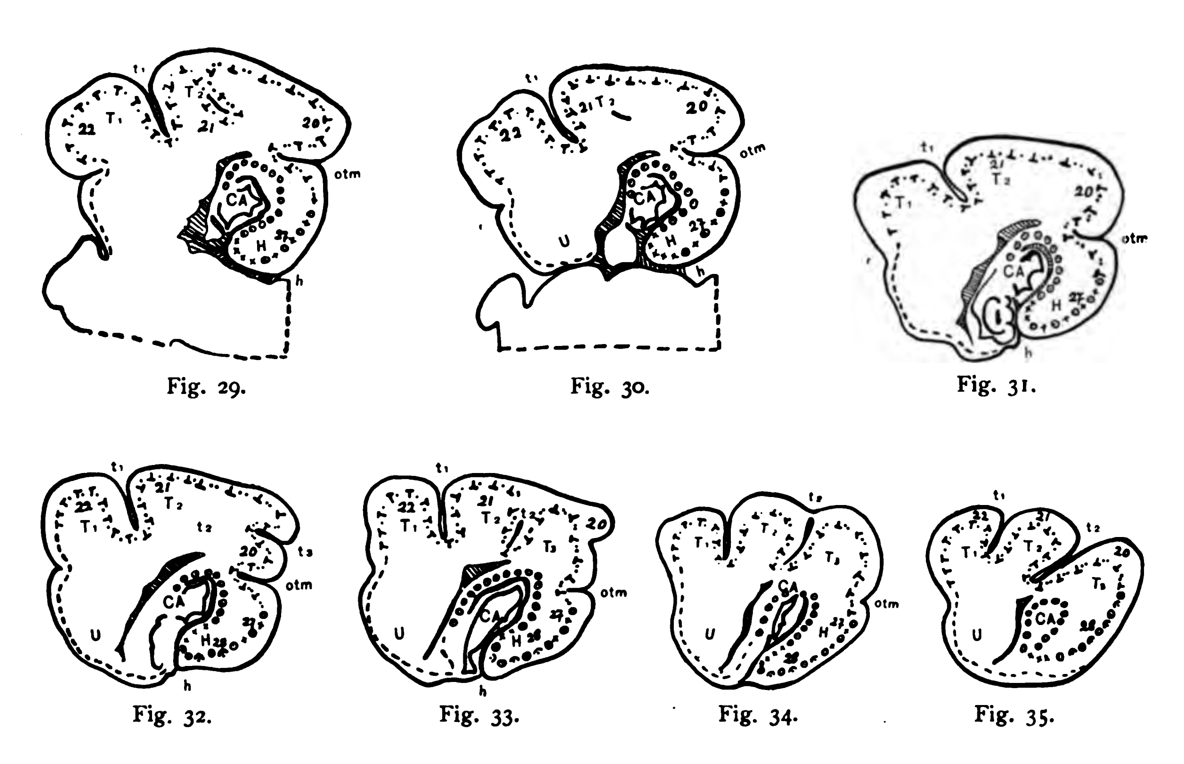



Fig. 29. Fig. 30. Fig. 31.

Fig. 32. Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.

**Textfigur 29—35**; Schnitt 1535, 1575, 1668, 1772, 1786, 1890 u. 1990. —

Furchen und Windungen:

Abgesehen von der fortwährenden Umgestaltung des Ammonshorns und dem Auftreten der Amygdala und des Uncus ändert sich die Konfiguration der Schnittebenen in diesen ventralsten Schnitten der Horizontalserie nur ganz unwesentlich. Die in Betracht kommenden Furchen sind t1, t2, otm und h; auch die rhinalis posterior ist angedeutet aber hier nicht besonders bezeichnet. Die Windungen ergeben sich von selbst.

Rindentypen:

Die Temporaltypen ändern ihre gegenseitige Lage und Ausdehnung nicht.

Die Schichtung des Typus 22 verliert sich medianwärts in den Uncus. Typus 20 geht über in Typus 27, in den oroventralsten Schnitten in Typus 28; dieser letztere vermittelt überall den Übergang in die Ammonshornformation.

### 2. Die räumliche Gestaltung der Rindenfelder. — Das Oberflächenschema (Tafel 12).

Um eine Übersicht über die gegenseitige Lage und Ausbreitung der beschriebenen Rindenfelder zu gewinnen, habe ich dieselben in Fig. 1 u. 2 der Tafel 12 schematisch auf die laterale und mediale Hemisphärenfläche eingezeichnet.

Es muß indes vorausgeschickt werden, daß eine solche Projektion der räumlichen Rindenzentren auf die Oberfläche der Hemisphäre immer nur ein dürftiger Notbehelf ist und daß das Schema in vieler Hinsicht anatomische Ungenauigkeiten oder gar Unrichtigkeiten mit sich bringt. Trennungslinien zwischen benachbarten Feldern, welche in der Tiefe von Furchen liegen, müssen entweder ganz fortfallen, oder man muss sie verschieben und an die freie Oberfläche ziehen; dadurch tritt vielfach (z. B. bei Typus 2, 3, 5, 6, 18, 19 u. a.) eine Verschiebung der Grenzen von der Lippe auf die Kuppe einer Windung ein. Andere Rindenbezirke, wie die Insel, liegen ganz in der Tiefe verborgen und lassen sich gar nicht auf die Oberfläche projizieren; um die Übersichtlichkeit nicht zu sehr zu beeinträchtigen, habe ich daher die Inseltypen überhaupt nicht in das Schema eingezeichnet. Wer sich also über die genauen Grenzen der einzelnen Felder und über deren Ausdehnung im einzelnen unterrichten will, muß sich schon die Mühe machen, dieselben an der Hand der Horizontalserie in Textfig. 1—35 durchzustudieren.

Die Beschreibung lehnt sich ganz an die in Tafel 12 gegebenen lateralen und medialen Hemisphären-Schemata an. Die einzelnen Felder sind dort nachzusehen; sie wurden verschiedenfarbig dargestellt und außerdem mit den den betreffenden Typen entsprechenden Nummern bezeichnet. Ich beginne, wie bei der Beschreibung der Typen, mit Rindenfeld 1. Die Furchenbezeichnung ist mit Textfig. 1 u. 2 zu vergleichen.

#### Typus 1.

Das durch horizontale rote Schraffur angedeutete Rindenfeld des Typus 1 stellt an der Hemisphärenoberfläche ein schmales streifenförmiges Band mit zwei über die Mantelkante hinweghängenden Zipfeln dar, dessen laterales längeres Ende dem sulcus centralis entlang laufend auf den culmen gyri centralis posterioris beschränkt ist, während sein medialer kürzerer Zipfel in der Verlängerung des gyrus centralis posterior als schmaler Streifen auf dem vorderen Teil des hinteren Drittels des Lobulus paracentralis bis zum sulcus callosomarginalis reicht. Ventrolateral, d. h. nahe dem unteren Ende des sulcus centralis verläßt das Rindenfeld den gyrus centralis posterior und überschreitet oralwärts die nach hinten umbiegende Zentralfurche, so daß sein unterster Teil vor diese Furche zu liegen kommt. Es endet hier, unscharf von Typus 2 und 3 abgegrenzt und zytoarchitektonisch kaum von diesen zu trennen, auf dem Operculum Rolando am sulcus praecentralis inferior. (Vgl. Textfigur 16—20.)

Ventromedial reicht es bis an den sulcus callosomarginalis und verliert sich dort ohne deutliche Abgrenzung von Typus 2 u. 3. Seine orale Grenze liegt in ganzer Länge des sulcus centralis ziemlich genau im vorderen Winkel

des gyrus centralis posterior, seine kaudale im hinteren Winkel der selben Windung, also dorsal am sulcus postcentralis, weiter ventral am sulcus intraparietalis. Von der Mantelkante an, wo der sulcus centralis bezw. der sulcus postcentralis aufhört, ziehen die Grenzen in gradliniger Verlängerung der beiden Furchen medial und etwas oralwärts geneigt über den furchenlosen Lobulus paracentralis hinweg, bis sie den sulcus callosomarginalis schneiden.

### Typus 2

schließt sich kaudal an Typus 1 an und verläuft diesem parallel, lateral auf der hinteren Lippe des gyrus centralis posterior, medial auf der Oberfläche des Parazentrallappens in seinem kaudalen Viertel, vom aufsteigenden Ast des sulcus callosomarginalis nur durch das Rindenfeld des Typus 5 getrennt. Ähnlich wie Typus 3 bleibt es, ausgenommen den kleinen Streifen an der Medianfläche, auf die Windungstiefe beschränkt. Hier liegt es teils auf der vorderen Lippe des sulcus postcentralis superior, teils an der vorderen Lippe des sulcus intraparietalis, und geht ohne scharfe Grenze in den Typus 5 über. Ventrolateral endet es, ebenfalls ohne eine deutliche Abgrenzung zu ermöglichen, auf dem Operculum Rolando nahe dem unteren Ende des sulcus centralis.

### Typus 3

ist eines der am schärfsten abzugrenzenden und am leichtesten zu bestimmenden Rindenfelder beim Affen. Es bildet ebenfalls ein über die Mantelkante hinweggehängtes schmales Band, das kaudal sich an den Typus 1 anlehnt, ihm genau parallel läuft und von ihm nach hinten deutlich sich abgrenzt, oral hört es in der Tiefe des sulcus centralis auf, und zwar durchgehends etwas vor dessen Fundus auf dem innersten Abschnitt des gyrus centralis anterior, wo es mit ziemlich scharfer Grenze in das Feld des Typus 4 (Riesenpyramidentypus) übergeht. Ventromedial und ventrolateral endet es wie Typus 1, oralwärts von diesem. Auf dem Parazentralläppchen bildet es nur einen ganz schmalen in der Verlängerung des sulcus centralis zum s. callosomarginalis ziehenden Rindenstreifen.

Da dieses Rindenfeld seine hintere Grenze im oralen Angulus des gyrus centralis posterior und seine vordere nahe dem Fundus sulci centralis hat, so ist es lateral in ganzer Ausdehnung auf Rindenabschnitte beschränkt, welche in der Tiefe der Furche (des sulcus centralis) liegen, nur an der Medianseite der Hemisphäre kommt es auf dem Parazentralläppchen an die Oberfläche. Gleichwohl habe ich es auf dem Oberflächenschema eingezeichnet, um seine Lage zu den benachbarten Feldern anzudeuten.

Typus 1, 2 und 3 gehen auf der Konvexität an ihrem ventralen Ende ohne Grenze ineinander über und bilden so eine Art Mischtypus, der nicht mehr ausschließlich die Kennzeichen eines einzigen Typus erkennen läßt. Beim Menschen vermischen sich die Grenzen dieser 3 Felder am oberen und unteren Ende der Zentralfurche noch mehr; sie schränken sich hier besonders auf dem Lobulus paracentralis räumlich derart ein, daß nur eine schmale, Typus 4 u. 5 trennende Zone von ihnen gebildet wird.

Typus 4 (Riesenpyramidentypus).

Das Rindenfeld des Typus 4 (große schwarze Punkte) hat hinsichtlich seiner räumlichen Lage und seiner Gestalt an der Hemisphärenoberfläche große Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Felde beim Menschen, nur daß es oralwärts eine beträchtlich größere Ausdehnung besitzt.

Es umfaßt auf der Konvexität als ein nach unten zu sich verjüngendes breites Band den ganzen gyrus centralis anterior, geht in dem dorsalen Drittel über den sulcus praecentralis superior hinweg ziemlich weit auf den gyrus frontalis superior über, umgreift den sulcus arcuatus, überschreitet diesen auf einer kurzen Strecke und bildet die Rinde des gyrus frontalis medius im kaudalsten Abschnitte; ganz ventral verläßt das Feld den sulcus centralis, dort, wo dieser einen nach hinten konkav gekrümmten Verlauf annimmt, und endet in der oralen Lippe des sulcus praecentralis inferior, indem es sich zunehmend verschmälert und hier auf dem Operculum Rolando allmählich verliert.

Dorsal überschreitet das Rindenfeld die Mantelkante und geht auf die Medianfläche über, es bildet hier im Lobulus paracentralis, auf die vordere Hälfte beschränkt, ebenfalls ein oben breiteres, unten sich verschmälerndes Band, das seine ventrale Grenze im sulcus callosomarginalis hat, kaudal begrenzt wird von Typus 2, d. h. durch eine in der medialen Verlängerung des sulcus centralis gelegene leicht nach vorne unten geneigte Linie und oralwärts über den Lobulus paracentralis hinaus auf den hintersten Teil des gyrus frontalis superior übergeht.

Wie beim Menschen liegt also auch beim Affen der Riesenpyramidentypus ausschließlich vor der Zentralfurche. (Vgl. aus Bd. II. des Journal, I. Mitteilung zur histologischen Lokalisation, Textfigur 37 u. 38.) Er nimmt hier wie dort ein auf der Mantelkante gewissermaßen reitendes bandförmiges Feld ein, das auf der Medianfläche, ohne durch irgend eine Furche begrenzt zu sein, in der Verlängerung des gyrus centralis anterior über den Lobulus paracentralis hinwegzieht und bis etwa zum Fundus des sulcus callosomarginalis reicht.

Während also der Typus beim Menschen nach vorne nur bis zur Kuppe des gyrus centralis anterior geht, hat er beim Affen, entsprechend der geringen Entwicklung des Stirnhirns, oralwärts eine viel größere Ausdehnung. Er umfaßt beim Affen diese Windung ganz und reicht über den sulcus praecentralis hinweg auf dem lateralen wie medialen Anteil des gyrus frontalis superior weit nach vorne, streckenweise auch auf den gyrus frontalis medius übergehend.

Übereinstimmend mit dem Verhalten beim Menschen fällt auch hier die hintere Grenze des Rindenfeldes nicht genau mit dem Fundus des sulcus centralis zusammen, sondern sie liegt im innersten Sechstel des gyrus centralis anterior; je weiter man nach unten geht, desto mehr nach vorne resp. außen.

Die Schlappsche Darstellung dieses Rindenfeldes, seines „1. Typus", ergibt sich aus Textfigur 36.

Typus 5.

Ähnlich den vorbeschriebenen bildet auch dieser, durch blaue Kreise markierte Typus ein auf der Mantelkante reitendes, streifenförmig mit zwei Zipfeln auf die Medial- und Lateralfläche überhängendes Rindenfeld, das

wiederum oben am breitesten ist und nach unten zu sich etwas verschmälert. Nach Oberflächenregionen bestimmt, gehört es lateral dem gyrus parietalis superior, medial der hintersten Ecke des Lobulus paracentralis und der vorderen Lippe des Praecuneus an.

Im lateralen Zipfel wird es oralwärts (unscharf) begrenzt von Typus 3, reicht vom sulcus postcentralis superior bis zum sulcus intraparietalis und endet in der Tiefe der letzteren Furche auf deren oraler Lippe. Der laterale Anteil dieses Feldes ist im Schema infolge der perspektivischen Verzeichnung etwas zu groß ausgefallen.

Der mediale Teil des Bandes bedeckt mit Ausnahme des kaudalsten spitz ausgezogenen Winkels den Lobulus paracentralis, nach vorne ebenfalls begrenzt von Typus 3, überschreitet den sulcus callosomarginalis und bildet dessen kaudoventrale Lippe, nur einige Millimeter breit auf die Oberfläche des Praecuneus hinauf reichend. Am hinteren Ende des sulcus callosomarginalis reicht es nahe an die fissura parietooccipitalis medialis heran, von ihr nur durch einen schmalen Rindenstreifen des Typus 7 getrennt.

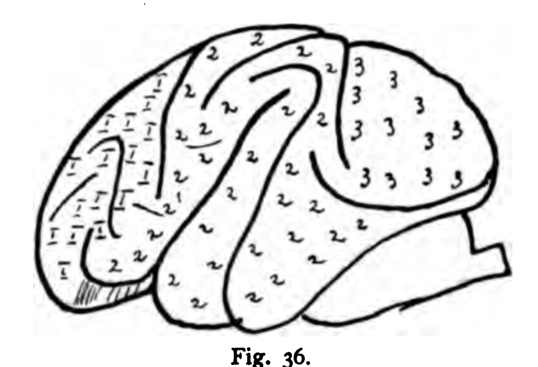


Fig. 36.
Die 3 Rindenfelder des Affen nach Schlapp.

Die bisher beschriebenen Typen 1—5 konnte ich, in den Grundzügen übereinstimmend sowohl hinsichtlich des Rindenbaues wie der räumlichen Abgrenzung, auch beim Menschen nachweisen. Von Typus 1—4 ist die Lokalisation in der I. Mitteilung gegeben; der dem Typus 4 des Affen entsprechende Typus vom Menschen ist in Textfigur 37 u. 38 (aus Bd. II, S. 105) nochmals schematisch abgebildet. Die Übereinstimmung in der Lage im allgemeinen und die Abweichungen in der Ausdehnung im besonderen ergeben sich aus einem Vergleich der Oberflächenschemata vom Menschen und Affen.

Von Typus 5, der beim Affen größtenteils auf der Medianfläche, und zwar auf dem hinteren Teil des Lobulus paracentralis und dem vorderen Teil des Praecuneus liegt, konnte ich feststellen, daß er beim Menschen auf der lateralen Fläche ebenfalls ein kleines Feld einschließt, das einem Teil des oberen Scheitelläppchens entspricht.

Durch diesen Nachweis wird es verständlich, daß Kolmer (l. c.) sein „motorisches Rindenfeld" beim Menschen nicht nur auf beide Zentralwindungen, sondern auch auf die Parietalwindungen ausdehnt. Offenbar hat er die für diesen Typus charakteristischen großen Ganglienzellen der V. Schicht

mit den Betzschen Riesenpyramiden, welche nur vor der Zentralfurche vorkommen, identifiziert, obwohl dies, wie die Bielschowskysche Methode zeigt, zwei durchaus verschiedene Zellarten sind.

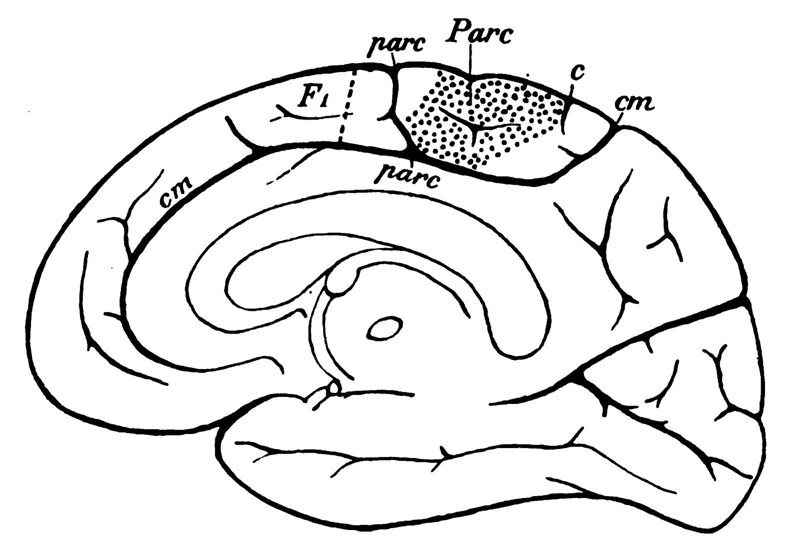



Fig. 37.

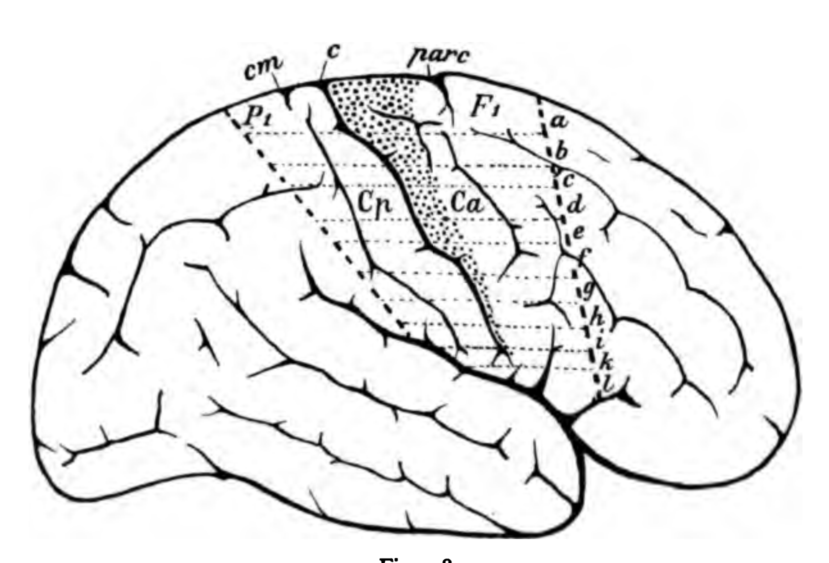



Fig. 38.
Laterale und mediale Oberfläche der rechten Hemisphäre vom Menschen. Ausdehnung des Riesenpyramidentypus (Typus 4).

## Typus 6.

Der äußeren Form nach stellt das Feld (schwarze Kreise) wiederum ein zweizipfeliges Band mit einem längeren lateralen und einem kürzeren medialen Anteil dar. Seine Lage ist dadurch gut gekennzeichnet, daß fast in ganzer Ausdehnung seine hintere Grenze mit der vorderen Grenze des Typus 4

(Riesenpyramiden) zusammenfällt. Auf der Medianfläche reicht es ventral, wie dieser, bis zum sulcus callosomarginalis und bedeckt einen großen Abschnitt des gyrus frontalis superior medianus, vorne an Typus 9 u. 25 stoßend.

Auf der lateralen Fläche erfüllt es dorsal etwa die hintere Hälfte des gyrus frontalis superior; es verjüngt sich nach unten keilförmig und bildet im Verlauf des sulcus arcuatus (arc), vorwiegend auf der vorderen Lippe desselben in Typus 9 übergehend, einen schmalen Streifen; ganz ventral biegt es etwas nach hinten aus, verbreitet sich und kommt dort, wo Typus 4 aufhört, auf dem Operculum Rolando etwa am vorderen Rande des sulcus praecentralis inferior in unmittelbare Berührung mit Typus 1 und 2. Seine orale Grenze liegt hier auf einer großen Strecke auf der vorderen Lippe des sulcus arcuatus, fällt aber keineswegs genau mit dieser Furche zusammen.

Typus 7

besitzt besonders auf der lateralen Hemisphärenfläche wenig deutliche und scharfe Grenzen gegen die Nachbartypen, besonders 19 und 22. Trotzdem läßt es sich in groben Umrissen als abgetrenntes Feld (blau) umschreiben. Seiner Gestalt nach stimmt es mit den vorigen Feldern überein, indem es eine bandförmige Zone bildet, die von der Konvexität auf die Medianfläche übergeht. Seine vordere Grenze fällt fast genau mit der hinteren Grenze des Typus 5 zusammen, nur reicht es lateral über das ventrale Ende dieses Typus und des sulcus intraparietalis (ip) hinaus und lehnt sich hier an den hinteren Rand des Typus 2 an. Seine hintere Grenze ist lateral ungefähr gegeben durch die fissura Sylvii (s), weiter dorsal die vordere Lippe des sulcus temporalis superior (t1) und in dessen Verlängerung den in die Mantelkante einschneidenden sulcus parietooccipitalis (pom + pol). Medial besitzt das Feld keine äußerlich sichtbare Grenzen; diese ziehen über den Praecuneus hinweg, schneiden den bogenförmigen sulcus subparietalis (sp) und enden frei an der dorsalen Grenze des Typus 23 (Limbicus posterior).

Regionär ist das Rindenfeld 7 im großen ganzen dem gyrus parietalis inferior (P2) und etwa dem vordern Drittel des Praecuneus, außer dessen vorderstem Rande, der dem Felde 5 angehört, zuzurechnen.

Typus 8,

auf dem Schema als grünes Feld eingezeichnet, ist auf eine sehr schmale, dem Verlaufe des sulcus arcuatus entsprechende längliche Zone an der Konvexität beschränkt. Auf die Medianfläche reicht das Rindenfeld nicht. Die kaudale Grenze deckt sich in ganzer Länge des Feldes mit der oralen Grenze des Feldes 6, liegt also auf dem labium anterius gyri arcuati (arc). Die orale Grenze verläuft der kaudalen fast parallel einige Millimeter vor dieser ohne äußeres Merkmal; sie schneidet den sulcus frontalis principalis (fp) an seinem hinteren Ende. Beide Grenzen sind wenig scharf und können nur undeutlich gegenüber Feld 6, 9 u. 10 bestimmt werden.

Typus 9

weicht hinsichtlich seiner Ausbreitung an der Oberfläche nicht unwesentlich von den vorbeschriebenen Feldern ab. Das von ihm bedeckte Gebiet (rot punktiert) stellt ein die Mitte des Stirnhirns wie ein Ring umspannendes gürtel-

förmiges Feld dar, das an der Mantelkante am breitesten ist, hier von dem vorderen Rande des Feldes 6 bis fast zum Frontalpol reicht und sich an der Basis und dem ventralen Teil der Medianfläche zu einem schmalen Bande verschmälert. Seine Grenzen sind nirgends durch Furchen oder Windungen bestimmt. Oralwärts von ihm liegt nur noch das unten beschriebene Feld 12.

### Typus 10.

Das Feld (rot) nimmt im großen ganzen den ventralen Teil der freien Konvexität des Frontallappens, soweit derselbe vor dem sulcus arcuatus gelegen ist, ein. Die kaudale Grenze bildet Typus 8 u. 6, es bleibt durch einen schmalen Streifen dieser Felder von der genannten Furche getrennt. Oralwärts reicht es nicht ganz bis zum Frontalpol, dorsal überschreitet es auf eine kurze Entfernung den sulcus frontalis principalis; die ventrale Grenze verläuft mit dem unteren Rande der Konvexität des Stirnlappens ziemlich parallel, überschreitet diesen aber am vorderen Ende etwas und reicht mit einer schmalen zungenförmigen Zone auf die Orbitalfläche, wo das Feld übergeht in Typus 11.

### Typus 11.

Diesem Felde (im Schema weiß gehalten) gehört fast die ganze Basis des Stirnhirns an, außer dem vorderen Teile derselben und dem gyrus rectus, auf welche Feld 9 bezw. 12 übergreifen. Kaudal grenzt das Feld auf dem untersten Teile des Operculums an Typus 6, kaudoventral geht es in die ventralen Inseltypen 15 u. 16 über.

### Typus 12.

Das grün punktierte Feld 12 im Frontalpol nimmt nach Art einer Kalotte die eigentliche Spitze des Stirnhirns ein und erstreckt sich von hier ventralwärts auf dem gyrus rectus etwas nach hinten. Es ist fast ganz auf die Kuppe des gyrus rectus (R) beschränkt und bildet eine längliche ventrokaudalwärts ziehende Zone, deren kaudale Grenze mit der oralen des Typus 9 zusammenfällt.

### Die Inseltypen 13, 14, 15 u. 16.

Die Rindenfelder der Insel liegen bei den niederen Affen wie beim Menschen ganz durch die Opercula bedeckt in der Tiefe der Inselwindungen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden sie daher im Schema nicht eingezeichnet. Ihre Abgrenzung gegen einander und gegen die Nachbartypen ist keine sehr markante. Die Grenze zwischen den beiden dorsaleren Feldern 13 u. 14 ist dort anzunehmen, wo die innere Körnerschicht (IV) allmählich verschwindet. Diese Stelle liegt in einer in der Verlängerung des sulcus centralis nach unten gezogenen Linie. Die beiden ventralen Felder 15 u. 16 sind auf die Umgebung des Limen insulae beschränkt, Feld 16 geht ohne scharfe Grenze in die Regio olfactoria über.

Die dorsale Abgrenzung der Typen (13 u. 14) gegen die Typen des Temporallappens bezw. des Operculum Rolando ist ebenfalls nicht sehr scharf. Der kaudale Rand des Feldes 13 liegt etwa in der Mitte der vorderen Lippe

des gyrus temporalis superior, also am vorderen Rande der fissura sylvii, die orale Grenze des Feldes 14 auf der hinteren Lippe des Operculum.[1])

Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, daß es bei Durchsicht eines größeren Materials und mit Berücksichtigung vergleichend anatomischer Merkmale auch beim Menschen gelingen wird, 4 Typen aufzustellen.

## Typus 17.

Wir wollen das vom Typus 17 oder „Calcarinatypus" („Occipitaltypus" nach Meynert, Betz, Hammarberg, Lewis und Clarke; „Typus 3" nach Schlapp) eingenommene Rindenfeld im Anschluß an E. Smith „**area striata**" nennen, während es Bolton auch als visuopsychic area bezeichnete. Es ist im Schema fein schwarz punktiert und in den Diagrammen der Horizontalschnitte durch eine punktierte Doppellinie angedeutet.

Die area striata stellt ein kappenartig dem Occipitalpol aufsitzendes Organ dar, das in der Mitte der lateralen und medialen Fläche am weitesten nach vorne reicht, während insbesondere seine ventrale Ausdehnung nahe dem Occipitalpol ihr Ende hat.

Auf der lateralen Konvexität bedeckt es fast das ganze ausgedehnte furchenlose Gebiet hinter der Affenspalte, für das wir die Bezeichnung *„Operculum occipitale"* vorgeschlagen haben. Es liegt hier eingeschlossen von dem sulcus simialis (dorsal dem sulcus parietooccipitalis lateralis) und dem sulcus occipitotemporalis, läßt aber im ganzen Verlauf dieser Furchen frei (was Schlapp nicht bemerkt hatte — vgl. dessen Textfigur 36, Typus 3 —):

1) Die kaudale Lippe des sulcus simialis und einen etwa 2—3 mm breiten Saum an der Oberfläche seiner kaudalen Rinde, also den vordersten Rand des Operculum occipitale in ganzer Ausdehnung.

2) Die dorsale Lippe des sulcus occipitotemporalis lateralis sowie wiederum einen schmalen Streifen an dessen dorsal anschließender oberflächlich gelegener Rinde des Operculum occipitale.

Dieser von Schlapp abweichenden Darstellung der lateralen Grenzen der area striata habe ich schon bei Beschreibung der Horizontalserie Erwähnung getan.

Auf der Medialfläche umfaßt das Feld vom Occipitalpol resp. der Mantelkante an oralwärts die sowohl den ramus ascendens (ca) wie den ramus descendens (cd) der fissura calcarina umgebenden Windungszüge, senkt sich nach Vereinigung der beiden Äste zum Stamm der Calcarina (c) bald in die Tiefe dieser Hauptfurche, wo die ventrale Grenze etwa im Angulus, die dorsale nahe dem Fundus liegt, verläuft an den beiden Lippen nach vorne und endet einige Millimeter kaudal vom splenium corporis callosi genau im Fundus fissurae calcarinae, wo diese in die fissura hippocampi (h) übergeht. Das Rindenfeld bleibt also nicht ausschließlich auf die in der Tiefe der fissura calcarina gelegene

[1]) Beim Menschen habe ich, hauptsächlich auf Grund jugendlicher Entwicklungsstadien 3 verschiedene Inseltypen, einen dorsokaudalen, einen oralen und einen ventralen, beschrieben. Der erstere ist auch beim Menschen durch eine starke Körnerschicht ausgezeichnet. Die Grenzen der 3 Felder sind ebenfalls fließende, der ventrale besitzt auch beim Menschen Eigenschaften der Riechrinde. — Referat des Vortrages: Berl. Kl. Woch. 1903, Seite 98.

Rinde beschränkt, sondern es umgreift hinten beiderseits die rami ascendens et descendens calcarinae in ganzer Ausdehnung und versinkt erst eine Strecke nach deren Vereinigung in der Tiefe des Stammes der Calcarina. Es überschreitet auch oralwärts den ramus ascendens und descendens beträchtlich und bildet auf der oral angrenzenden Rinde der Oberfläche einen Streifen, dessen vordere Grenze auf den dorsal von der Calcarina gelegenen Windungen einige Millimeter hinter dem sulcus parietooccipitalis medialis (pom) liegt, auf den ventralen (basalen) Windungsabschnitten einige Millimeter hinter dem sulcus occipitotemporalis lateralis (otl).

Um die genauere Ausdehnung der area striata sowie deren Lagebeziehung zu den Furchen, namentlich der Calcarina, am Occipitalpol zu zeigen, wurde in Tafel 11 ein Frontalschnitt durch den Hinterhauptslappen der rechten Hemisphäre eines Macacus rhesus im Photogramm wiedergegeben. Der Schnitt geht etwa durch den Vereinigungspunkt des ramus ascendens und descendens der Calcarina. Die Schichtung ist sehr gut zu erkennen, man kann leicht 8 Schichten zählen, auch Ausdehnung und Grenzen des Calcarinatypus treten an dem Mikrophotogramm sehr deutlich hervor. Die tiefe Lage der inneren Körnerschicht (Lamina granularis interna profunda oder IV c) hebt sich als ein gleichmäßig dunkler Gewebstreifen sehr auffällig in ganzer Ausdehnung des Calcarinatypus ab; ihm parallel und nach aussen davon verläuft ein zweiter zarterer dunkler Zellstreifen, die Lamina granularis interna superficialis (IV a), zwischen beiden die helle Lamina intermedia (IV b), welche den Gennarischen Streifen einschließt. Diese 3 Schichten erfahren an den Grenzen des Calcarinatypus, dort wo dieser in den Nachbartypus (Occipitaltypus oder Feld 18) übergeht, eine plötzliche Unterbrechung, so daß ein linearscharfer Übergang zwischen den aneinander stoßenden Feldern besteht. Der Übergang ist im Bilde mit Kreuzen (×) bezeichnet. Man sieht, daß der Calcarinatypus um beide vertikalen Äste der Calcarina herum greift, dorsal und lateral den ganzen Umfang der Hemisphäre bedeckt und ventral bis nahe an den sulcus occipitotemporalis lateralis (otl) heranreicht. Die Rinde dieser Furche bleibt beiderseits frei und gehört dem Occipitaltypus an, ebenso diejenige des eben flach angeschnittenen sulcus occipitotemporalis medialis (otm). Auf dem an der Vereinigungsstelle von ca und cd gelegenen Windungszuge ist die Grenze des Typus nochmals an 2 Punkten (×) mit scharfem Übergang zu sehen.

Man kann also sagen, daß die area striata am Occipitalpol bis zum Stamm der Calcarina die ganze Oberfläche der Hemisphäre einschließlich der Tiefenwindungen bedeckt mit Ausnahme einer kleinen ventralen Zone in der Umgebung des sulcus occipitotemporalis lateralis und, soweit dieser getroffen, des sulcus occipitotemporalis medialis.

Vergleicht man dieses Rindenfeld mit dem homologen Felde vom Menschen (Textfigur 39 u. 40)[1], so lassen sich folgende wesentliche Unterschiede feststellen:

1) Die area striata ist beim Affen verhältnismäßig, d. h. im Vergleich zur Gesamtgröße der Hemisphäre, viel ausgedehnter als beim Menschen.

2) Während beim Menschen die area striata ganz oder fast ganz auf die Medianfläche beschränkt ist, nimmt sie beim Affen (Cercopithecus) einen großen Teil der Konvexität, fast die ganze freie laterale Oberfläche des Occipitallappens ein (Schlapp).

3) Beim Affen umfaßt die area striata nur im kaudalsten Abschnitte die ganze Rinde der Fissura calcarina von beiden Seiten und versinkt nach Vereinigung der beiden vertikalen Äste zum Hauptstamm sehr bald in der Tiefe

[1]) Weitere Schemata der Großhirnoberfläche mit der area striata aus verschiedenen Entwicklungsstadien finden sich in meiner II. Mitteilung Bd. II des Journals S. 145, 148 u. 152.

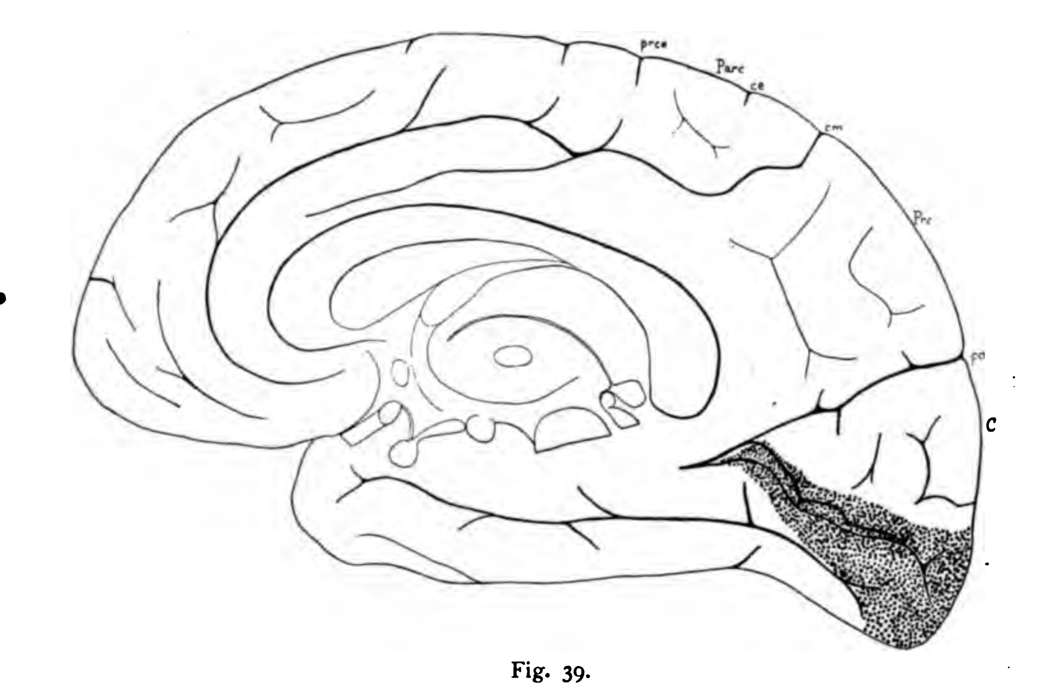



Fig. 39.

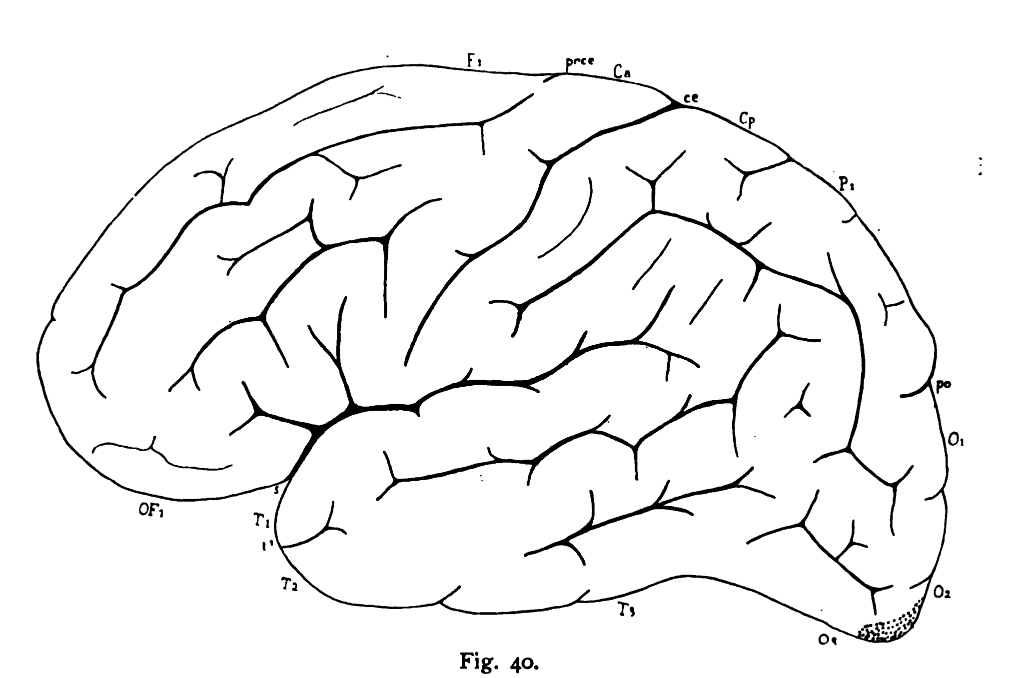



Fig. 40.

Laterale und mediale Hemisphärenansicht vom Menschen mit area striata.

der Furche (Elliot Smith). Im Gegensatz dazu wird beim Menschen die Rinde der Fissura calcarina fast in ganzer Länge beiderseits vom Calcarinatypus bedeckt, und erst in der Nähe der Vereinigung mit dem sulcus parietooccipitalis weicht die dorsale Grenze auf die Tiefe der Furche zurück.

### Typus 18.

Wir nennen diesen Typus „Occipitaltypus" im Gegensatz zum Calcarinatypus und schlagen für das betreffende Rindenfeld — die visuo-sensoric area Boltons — die Bezeichnung *area occipitalis* vor.

Die area occipitalis (rotes Feld) bildet, ähnlich wie Feld 9, ein gürtelförmig die ganze Hemisphärenoberfläche lateral und medial umspannendes schmales Feld, das sich kaudal in ganzer Ausdehnung an die area striata (Typus 17) anlehnt und mit sehr scharfer linearer Grenze von derselben abgetrennt ist.

Auf der lateralen Fläche bildet sie die orale und kaudale Umgebung des sulcus simialis (si) bezw. des sulcus parietooccipitalis lateralis (pol), auf dem ventralen Drittel die dorsale und ventrale Umrandung des sulcus occipitotemporalis lateralis (otl), hier beiderseits auf einen schmalen Rindenstreifen beschränkt und nur wenige Millimeter über diese Furche hinaus auf die Oberfläche reichend. Kaudal drängt sie den Calcarinatypus durch einen schmalen Saum von dem sulcus simialis und occipitotemporalis lateralis ab.

Auf der Medianfläche bildet das Feld zwei etwa genau der fissura calcarina entlang laufende schmale Streifen, welche der area striata entlang nach vorne ziehend sich vor dieser im Grunde der fissura calcarina zu einem überaus schmalen, oft kaum erkennbaren Streifen vereinigen. Seine kaudale Grenze liegt einige Millimeter vor dem ramus ascendens (ca) und descendens (cd) der fissura calcarina, sie versinkt auf der dorsalen Lippe der fissura calcarina (c) in der Tiefe dieser Furche, indem das Feld die area striata nach dem Fundus drängt, auf der ventralen Seite der Calcarina reicht es nur bis zum Angulus der Furche, indem hier die ganze Lippe von der area striata eingenommen ist. An der freien Oberfläche bedeckt es beiderseits der Calcarina nur eine schmale bandförmige Zone und geht dann, ohne sich an irgend welche Furchengrenzen oder andere äußere Merkmale zu halten, mit deutlich erkennbarer Umgliederung der Schichten in Typus 19 über.

### Typus 19.

Dieser Strukturtypus bildet neben Typus 9 u. 18 das dritte den ganzen Hemisphärenumfang ringförmig umspannende Rindenfeld. Seine Form ergibt sich aus dem weiß gehaltenen Felde der Schemata auf Tafel 12. Seine Abgrenzung ist besonders nach vorne vielfach weniger deutlich als diejenige der anderen Occipitaltypen 17 u. 18. Die kaudale Grenze deckt sich medial und lateral ganz mit der oralen des vorigen Typus (18), das Feld bildet also eine Art Umrahmung des vorigen; sie ist, außer in den ventralen Abschnitten in der Umgebung des sulcus occipitotemporalis lateralis (otl), überall ziemlich scharf zu ziehen. Im Gegensatz dazu ist der orale Übergang des Typus in die anstoßenden Felder vielfach recht verschwommen und nur schwer und wenig sicher

zu bestimmen. Am besten geht es noch auf der Konvexität, wo die vordere Grenze des Feldes dem sulcus temporalis superior ($t_1$), auf dessen vorderer Lippe, entlang läuft. Im Schema ist diese Grenze absichtlich auf die Oberfläche von $P_2$ und $T_1$ verlegt, um sie überhaupt hervorzuheben, das Feld ist also hier im Schema etwas nach vorne, wie übrigens auch nach hinten, verbreitert; die wahren Grenzen ergeben sich aus den Textfiguren 7—24. Je weiter man ventral kommt, desto mehr zieht das Feld über $t_1$ hinweg nach hinten, dem vorderen Rande des sulcus occipitotemporalis lateralis entlang.

Auf der Medianfläche fehlt jede Grenzbestimmung des vorderen Randes des Feldes durch Furchen so gut wie ganz. Er nimmt hier dorsal und ventral von der fissura calcarina ein ziemlich breites Gebiet ein und verliert sich mit wenig deutlichem Übergang in Typus 7, 23, 26, 27 u. 20.

Typus 20

bildet lateral ein fast genau auf die ventral vom sulcus temporalis medius ($t_2$) gelegene Temporalrinde, also auf $T_3$ beschränktes Feld (blau punktiert) von wenig scharfer Abgrenzung des Schichtenbaues. Seine dorsale Grenze fällt also auf der Konvexität mit $t_2$ ungefähr zusammen. Er greift um die Kante des Temporallappens herum auf die Medianfläche und reicht hier dorsalwärts bis etwa zum sulcus occipitotemporalis medialis (otm), wo er in Feld 27 bezw. weiter vorne Feld 21 übergeht. Kaudal verliert er sich in Feld 19.

Typus 21

ist ein dem vorigen parallel laufendes Feld (horizontale schwarze Schraffierung), das im großen ganzen dem als gyrus temporalis medius ($T_2$) bezeichneten Windungszuge entspricht und lateral zwischen $t_1$ und $t_2$ liegt.

Typus 22

entspricht genau dem gyrus temporalis superior ($T_1$) und ist ziemlich gut durch die fissura Sylvii (s) dorsal und den sulcus temporalis superior ($t_1$) ventral begrenzt. Basalwärts reicht das Feld (gelb schraffiert) bis zum Temporalpol, wo es gegen die Medianfläche umbiegt und ohne äußere Grenze aufhört. Seine Übergänge in die Nachbarfelder sind im allgemeinen fließende, nicht plötzliche; nur an seiner dorsalsten Spitze, wo die fissura sylvii mit dem sulcus temporalis superior verschmilzt, läßt sich ein deutlicher, durch Veränderung der Rindentextur erkennbarer Übergang in Typus 7 bezw. 19 nachweisen.

Typus 23

bildet ein halbkreisförmig die hintere Hälfte des Balkens umziehendes Feld (+·+·), das von der dorsalen Lippe des sulcus hippocampi bis zu einer in der Verlängerung des sulcus centralis liegenden Linie reicht und in der Hauptsache dem gyrus limbicus posterior angehört. Kaudal geht es in Typus 19 bezw. 26 über, oral in

Typus 24.

Dieser erstreckt sich, ebenfalls auf den gyrus limbicus, und zwar dessen vordere Hälfte beschränkt, von der durch den verlängerten sulcus centralis gebildeten Linie ab um das corpus callosum herum bis zur regio subcallosa. Er geht mit ziemlich scharfer Grenze (die sich übrigens auch beim Menschen

findet) aus Typus 23 hervor, indem die innere Körnerschicht (IV) plötzlich aufhört. Die Grenzen gegen Typus 25 u. 9 sind weniger markant.

Typus 25.

Das wenig ausgedehnte (gelbe) Feld an der Medianfläche ist von dreieckiger Gestalt mit der Basis nach oben und der Spitze etwas nach hinten unten ausgezogen; es richtet sich im ganzen nach dem vordersten Teile des sulcus callosomarginalis (cm), ohne sich genau an Verlauf und Ausdehnung dieser Furche zu halten. Es drängt den Typus 24 (limbicus anterior, La) ventral und den Typus 6 bezw. 9 dorsal vom cm ab, bildet also die obere und untere Umgebung der Furche einschließlich der zu ihr gehörigen Rinde. Oroventralwärts verläßt das Feld die Furche cm und zieht ohne äußere Abgrenzung gegen den unteren Rand der Hemisphäre, in dessen Nähe es sich verliert.

Typus 26

ist auf eine ganz kleine Zone an der Medianfläche des Occipitallappens beschränkt (X· X·), welche dem Anfangsstück des sulcus hippocampi (h) nach dessen Verschmelzung mit der Calcarina entspricht und nur ganz wenig auf die ventrale Rinde von h. übergeht. Er grenzt dorsal an Typus 23 und bildet dessen Fortsetzung im Bereich des G. limbicus, ventral an Typus 27 und kaudal an Typus 19.

Typus 27 und 28.

Diese beiden dem „Archipallium" angehörigen Felder liegen auf dem gyrus hypocampi (H) und sollen hier nicht näher lokalisiert werden, da sie ihrerseits wieder in Untertypen zerfallen, deren Einteilung Aufgabe besonderer Untersuchungen ist. Feld 28 beginnt erst oralwärts von 27; Feld 27 geht ventral aus Typus 20 hervor, Feld 28 stößt dagegen an Typus 21. Auch hier halten sich die Grenzen nicht so genau an die Furchen (otm u. rhp) wie es im Schema gezeichnet ist.

## III. Schlußsätze.

Als wichtigste allgemeine Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen betrachte ich folgende:

Die örtlichen Verschiedenheiten im Großhirnrindenbau sind auch bei den Affen viel zahlreicher und mannigfaltiger als man bisher vermuten konnte. Schnittserien durch ganze Hemisphären lassen besonders auf Horizontalschnitten in fronto-occipitaler Richtung vielfach Umänderungen der Querschnittsstruktur des Cortex cerebri hinsichtlich der Zellschichtung erkennen, welche zur Aufstellung der oben beschriebenen cytoarchitektonischen Typen und Rindenfelder führten.

Der Übergang zwischen zwei benachbarten Typen, d. h. die Schichtendifferenzierung derselben vollzieht sich mehr oder weniger zirkumskript, an manchen Stellen so plötzlich, daß eine scharfe lineare Grenze zwischen den aneinander stoßenden Feldern entsteht. Besonders deutlich ist an unserem Untersuchungsmaterial (Cercopithecus) der Übergang zwischen den Typen 1 u. 3, 3 u. 4, 2 u. 5, 4 u. 6, 6 u. 8, den Inseltypen und ihren Nachbarn (13, 14, 15 und 16); linear ist die Grenze zwischen 17 u. 18, ebenfalls recht scharf zwischen 18 u. 19, 23 u. 24.

Im allgemeinen treten die Übergänge schärfer hervor in den dorsalen Hemisphärenabschnitten, während sie in den ventralen mehr fließend sind und daher hier Misch- oder Übergangstypen entstehen lassen.

Die Grenzen halten sich mit wenigen Ausnahmen nicht an die Furchen oder Windungen der Großhirnoberfläche oder andere äußere morphologische Merkmale. Sie ziehen unbekümmert um den Furchenverlauf mehr weniger geradlinig über die Oberfläche hinweg und bilden eigentümlich gestaltete Rindenfelder, welche entweder bandförmig über die Mantelkante hinweg von der lateralen auf die mediale Fläche übergreifen (Typus 1—7) oder gürtelförmig den ganzen Hemisphärenumfang umspannen (Typus 18, 19 u. 9) oder, wie das oralste und kaudalste Feld, nach Art von Endkalotten dem Frontal- bezw. Occipitalpol kappenartig aufsitzen (Typus 17 u. 12).

Hervorragende Wichtigkeit kommt einer Linie zu, welche ungefähr — nicht genau! — durch den Fundus des sulcus centralis geht, in dessen Verlängerung, am dorsalen und ventralen Ende dieser Furche, geradlinig weiterzieht und einerseits den Lobulus paracentralis und den Gyrus limbicus, andererseits die Insel in einen vorderen und hinteren Abschnitt teilt. Sie bildet die Trennungslinie zwischen denjenigen Feldern, welche eine innere Körnerschicht (IV) besitzen („körnerhaltige" Typen) und denjenigen, welche einer solchen entbehren („körnerlose" Typen); sie trennt also, auf der Medianfläche beginnend ohne jedes äußere Merkmal, die Felder 23 u. 24 und 3 u. 4, dann auf der Konvexität im Verlaufe des sulcus centralis ebenfalls Feld 3 u. 4, ventralwärts davon wiederum ohne Furchenbegrenzung die beiden Inselfelder 13 u. 14.

Soweit und mit der Einschränkung, mit welcher Schlüsse vom Affen auf den Menschen zulässig sind, können wir ganz allgemein feststellen, daß eine Übereinstimmung zwischen den cytoarchitektonischen Feldern und den Myelinisationszentren von Flechsig nicht besteht. Während Flechsig auf Grund der Myelinisation zu einer mosaikartigen Gliederung der Großhirnoberfläche kommt, führt das Studium der Cytoarchitektonik zur Abgrenzung ausgedehnterer streifen- und gürtelförmiger Bezirke. Nirgendwo decken sich die Grenzen der Flechsig'schen Markreifungszentren genau mit unseren cytoarchitektonischen Rindenfeldern. Was O. Vogt [1]), gestützt auf einzelne Befunde beim Menschen, schon früher ausgeführt hat, daß das myelogenitische Einteilungsprinzip in bezug auf Schärfe und Feinheit der Lokalisation hinter dem cytoarchitektonischen weit zurück steht, findet in seiner Allgemeinheit hier Bestätigung. An Stellen, wo cytoarchitektonisch die weitestgehenden und scharf abgegrenzte Differenzen bestehen, z. B. zwischen vorderer und hinterer Zentralwindung und auf dem Lobulus paracentralis, vermag die auf die Myelogenie gegründete Großhirnrindeneinteilung keine oder nur undeutliche Grenzen zu ziehen. (Man vergleiche die dieser Arbeit beigegebenen Schemata vom Menschen — Textfigur 37, 38, 39 u. 40 — mit den Markreifungsschemata nach O. Vogt auf Tafel 15, Band II des Journals.)

---

[1]) Zur anatomischen Gliederung des cortex cerebri. Dieses Journal II. Bd. Seite 176 ff.

Ähnliche streifen- und gürtelförmige Rindenfelder wie bei den gyrencephalen finden sich auch bei den lissencephalen niederen Affen (Hapale). Bei diesen kommt es infolge des Furchenmangels zu einer deutlich segmentähnlichen Gliederung der Großhirnoberfläche[1]). Über die Bedeutung dieser kortikalen „Segmente", deren Andeutung auch auf unseren Schemata von Cercopithecus zu erkennen ist, konnte ich mir ein Urteil noch nicht bilden. Eingehendere vergleichend anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an einem größeren Material müssen die Entscheidung der Frage bringen.

## Figurenerklärung zu den Tafeln 6—12.

Tafel 6—10 sind im Text eingehend beschrieben auf Seite 183—193. Fig. 1—28 sind Mikrophotogramme von Rindenquerschnitten eines Cercopithecus: 10 $\mu$ Schnittdicke, Färbung mit Cresylviolett, 66 fache Vergrößerung, Zeiß: Planar 20. Die Bezeichnung der Schichten in den Mikrophotogrammen ist im Text Seite 183 u. 189 nachzusehen.

Tafel 11. Frontalschnitt durch den Occipitalpol der rechten Hemisphäre von Macacus rhesus zeigt die Ausdehnung des Calcarinatypus in der Nachbarschaft der Fissura calcarina (× ×). 10 $\mu$ Schnittdicke, Thioninfärbung, Zeiß: Planar 75, Vergrößerung 15 fach (Text-Seite 183 u. ff.).

Tafel 12. Schemata der lateralen und medialen Hemisphärenoberfläche von Cercopithecus zum Text auf Seite 212 u. ff. Die Benennung der Furchen und Windungen ergibt sich aus Textfigur 1 u. 2, Seite 182.

**Abkürzungen** in den Diagrammen und Schematen (Textfiguren 1—35 u. Tafel 12).

*arc* = sulcus arcuatus
*c* = Fissura calcarina (Stamm)
*ca* = calcarina ascendens s. ramus ascendens f. calcarinae
*cd* = calcarina descendens s. ramus descendens f. calarinae
*ce* = sulcus centralis
*cc* = corpus callosum
*cm* = sulcus callosomarginalis
*Ca* = Gyrus centralis anterior
*Cp* = Gyrus centralis posterior
*CA* = Cornu Ammonis
*fpr* = sulcus frontalis principalis
$F_1$ = Gyrus frontalis superior
$F_2$ = Gyrus frontalis medius
$F_3$ = Gyrus frontalis inferior
*h* = sulcus hippocampi
*H* = Gyrus hippocampi
*ip* = sulcus intraparietalis
*is* = sulcus infrastriatus
*I* = Insula Reilii
*Ia* = Insula anterior
*Ip* = Insula posterior
*L* = Gyrus limbicus
*La* = Gyrus limbicus anterior
*Lp* = Gyrus limbicus posterior
*o* = sulcus occipitalis
*otl* = sulcus occipitotemporalis lateralis
*otm* = sulcus occipitotemporalis medialis
*Ot* = Gyrus occipitotemporalis s. collateralis
*Op* = Operculum
*Opo* = Operculum occipitale
*OpR* = Operculum Rolando
*Olf* = Olfactorius
*pce* = sulcus postcentralis
*prce* = sulcus praecentralis
*pol* = sulcus parietooccipitalis lateralis
*pom* = sulcus parietooccipitalis medialis
$P_1$ = Gyrus parietalis superior
$P_2$ = Gyrus parietalis inferior
*Parc* = Lobulus paracentralis
*Prc* = Praecuneus
*R* = Gyrus rectus
*rhp* = Fissura rhinalis posterior
*s* = Fissura Sylvii
*si* = sulcus simialis
*sp* = subparietalis
$t_1$ = sulcus temporalis superior
$t_2$ = sulcus temporalis medius
$t_3$ = sulcus temporalis inferior
$T_1$ = Gyrus temporalis superior
$T_2$ = Gyrus temporalis medius
$T_3$ = Gyrus temporalis inferior
*U* = Uncus

[1]) Auf diese Tatsache habe ich schon in einem Vortrag auf der Jahresversammlung der D. Psychiater April 1904 hingewiesen. Referat in der allg. Zeitschr f. Psychiat. 1904.

Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

# Die Darstellung der Axenzylinder peripherischer Nervenfasern und der Axenzylinder zentraler markhaltiger Nervenfasern.

Ein Nachtrag
zu der von mir angegebenen Imprägnationsmethode der Neurofibrillen.

Von

Max Bielschowsky.

## I.

## Peripheres Nervensystem.

In Band III dieser Zeitschrift habe ich in ausführlicher Weise ein Verfahren mitgeteilt, durch welches die intrazellulären Fibrillen der Ganglienzellen und die Axenzylinder der zentralen Nervenfasern zur Darstellung gebracht werden Der Methode liegt die Reduktionswirkung des Formaldehyds (Foralins) auf ammoniakalische Silbersalzlösungen zugrunde. In den nervösen Zentralorganen liefert die Färbung bei genauer Befolgung der gegebenen Vorschriften und bei chemischer Reinheit der zu verwendenden Agentien Bilder, welche das Prädikat „electiv" in Anspruch nehmen dürfen. Denn der faserige Bestandteil der Neuroglia, welcher allein zu Irrtümern in der Deutung der Präparate führen kann, wird in der Regel nicht tingiert. Ein Fehler der Methode liegt aber darin, daß die Fasern des fibrillären Bindegewebes und elastische Fasern sich gleichfalls mit großer Vollständigkeit färben.

Dieser Umstand ist in den Zentralorganen, wo sich diese Gewebsbestandteile nur in den Meningen und den Gefäßen finden, ohne erhebliche Bedeutung. Sehr störend dagegen macht sich die Mitimprägnation fasriger Bindegewebselemente am peripherischen Nervensystem bemerkbar. Um diesen Übelstand zu beseitigen, habe ich zahlreiche Modifikationen der ursprünglichen Methode durchgeführt. Das ideale Resultat wäre dann erreicht gewesen, wenn es gelungen wäre, die fasrigen Bestandteile der Stützsubstanz vollkommen auszuschalten, so daß die gefärbten nervösen Fasern auf vollkommen hellem Grunde hervortraten. Dieses Ziel ist deshalb nicht erreicht worden, weil alle Prozeduren, welche das Bindegewebe „entfärbten", zugleich auch die Tinktion der nervösen Fasern vereitelten oder zum mindesten die quantitative Vollständigkeit ihrer Darstellung stark beeinträchtigten. Dagegen gelang es mir, durch die Einschaltung von Säuren an einer bestimmten Stelle des Verfahrens so deutliche Differenzen im Farbenton der nervösen resp. bindegewebigen Fasern zu erzielen, daß Irrtümer kaum passieren können. Die Wirkungsweise der Säure ist dabei wohl in erster Reihe eine physikalische. Sie bedingt eine Quellung der Bindegewebsfasern und damit eine Verminderung ihrer Färbbarkeit. Es ist aber wahrscheinlich, daß auch chemische Vorgänge dabei in Betracht kommen, insofern als eine partielle Spaltung der Silberammoniak-

verbindungen bei gleichzeitiger Bildung von $Ag NO_3$ und den Ammoniumsalzen der betreffenden Säuren eintritt. Ich halte mich deshalb für berechtigt diese Modifikation mitzuteilen. Dieselbe liefert, wie das Originalverfahren, die schönsten Bilder an Gefrierschnitten, erwies sich aber auch bei Paraffin- und Zelloidineinbettungen durchführbar.

## Methode.

1. Als Fixierungsflüssigkeit wird eine 10 bis 15%ige Lösung des käuflichen Formalins resp. Formols benützt. Die Blöcke werden der Leiche möglichst frisch entnommen. Ihr Dickendurchmesser dürfte zweckmäßig 1 cm nicht überschreiten. Vor dem Gefrieren wird der Formolüberschuß dadurch beseitigt, daß man die Blöcke einige Stunden von fließendem Leitungswasser berieseln läßt. Die Gefrierschnitte, welche mit dem Jungschen Kohlensäuremikrotom von den meisten Objekten leicht in einer Dicke von 10 $\mu$ herzustellen sind, werden in destilliertem Wasser aufgefangen und kommen auf 24 Stunden oder länger in eine 2% Lösung von Argentum nitricum.

2. Nach raschem Durchziehen durch Aqua dest. gelangen dieselben in das Gemisch der ammoniakalischen Silbersalzlösungen. Dasselbe stelle ich mir immer frisch in der Weise her, daß ich in einem kleinen Maßzylinder zu 5 ccm einer vorrätig gehaltenen 10%igen Argentumlösung 5 Tropfen einer möglichst reinen 40%igen Natronlauge füge. Der dabei entstehende Niederschlag von schwarzbraunem Silberoxyd wird durch tropfenweisen Zusatz von Ammoniak unter stetem Schütteln zur Lösung gebracht. In der hellen Lösung befinden sich die leicht reduzierbaren Körper, Silberammoniumnitrat und Silberoxydammon. Die Lösung wird bis auf 20 ccm mit Aq. dest. verdünnt und in ein Schälchen ausgegossen. In ihr bleiben die Schnitte ca. 15 Minuten, bis sie eine dunkelbraune Farbe angenommen haben.

3. Von hier überträgt man die Schnitte in eine schwache wässerige Lösung von Essigsäure. Es genügen 5 Tropfen Eisessig auf 20 ccm Wasser. Der braune Ton der Präparate weicht hier einer gelblichen Farbennuance. Sobald diese deutlich hervorgetreten ist, erfolgt

4. die Übertragung in die reduzierende 20%ige wässerige Formollösung. In dieser bleiben die Schnitte so lange, als sich noch weißliche Wolken aus ihnen entfernen. Damit ist die Silberreduktion beendigt.

5. Betrachtet man einen derartigen Schnitt unter dem Mikroskop, so erscheinen alle Gewebsbestandteile zunächst gleichmäßig gelb resp. gelblichbraun gefärbt. Erst bei genauerem Betrachten heben sich die nervösen Fasern durch eine etwas dunklere Farbennuance etwas von den übrigen Fasern des betreffenden Gewebes ab. In diesem Stadium wäre der Schnitt für die feinere histologische Analyse noch völlig unbrauchbar. Um eine klare Differenzierung zu erzielen, muß er einer Vergoldung unterzogen werden. Dieselbe ist hier noch wichtiger als bei der Behandlung der nach dem Originalverfahren (ohne Säure) imprägnierten Schnitte aus den Zentralorganen. Denn während die Vergoldung dort nur den Zweck hat, die Präparate kontrastreicher und dauerhafter zu machen, wirkt sie hier als färbender Faktor, insofern die feinsten nervösen Elemente erst durch sie sichtbar gemacht werden. Ferner tritt erst in der Goldlösung diejenige Polychromasie zutage, welche für die exakte Scheidung nervöser und bindegewebiger Elemente notwendig ist. Die Schnitte kommen also aus der reduzierenden Formollösung in ein neutrales Goldbad. Es genügen 5 Tropfen einer 1%igen Goldchloridlösung auf je 10 ccm Wasser. Hier bleiben sie, bis der Grundton des Gewebes ein rötlich violetter ist; in der Regel ist dies nach etwa einer Stunde der Fall.

6. Schließlich werden die Schnitte, um ungenügend reduziertes Silber zu entfernen, für eine halbe Minute in eine 5%ige Lösung von Natriumthiosulfat gebracht. Nach sorgfältigem Auswaschen in destilliertem Wasser, werden sie in gewöhnlicher Weise in Alkohol von steigender Konzentration entwässert, mit Karbolxylol (10%) aufgehellt und in Kanadabalsam eingeschlossen.

In den fertigen Präparaten sind die Axenzylinder homogen schwarz tingiert, während die Fasern der Bindesubstanzen eine violette oder blauviolette Färbung aufweisen. Die Markscheiden sind häufig mitgefärbt und umgeben dann den zentralen Axenstrang als ein rötlich gefärbter Mantel. In diesem Falle läßt sich mit großer Exaktheit feststellen, an welcher Stelle ihres Verlaufes die Nervenfasern marklos werden. In den sensiblen Endorganen des Integuments, den Meißnerschen Tastkörperchen, den Grandryschen Körperchen usw., sieht man mit großer Deutlichkeit, wie die bis dahin homogenen schwarzen Axenzylinder sich bei ihren Spiraltouren zwischen den zelligen Elementen streckenweise zu zarten Fibrillenbündeln auflösen, zwischen denen aber stets eine zarte axoplasmatische Substanz nachweisbar bleibt. Diese Fibrillenbündel endigen niemals blind, sondern vereinigen sich nach längerem oder kürzerem meist schleifenförmigem Verlauf wieder zu homogenen Strängen. In den Meißnerschen Tastkörperchen kehren diese Schleifen häufig wieder in sich zurück, und die „Tastzellen“ werden dabei einig von ihnen umschlossen.

Wo quergestreifter Muskel im Gewebe ist, hebt er sich mit bräunlichem Grundton sehr kontrastreich ab und zeigt meist ein brillantes Querstreifungsbild, in welchem sich die anisotrope Substanz in zwei dunkle, ein helleres Zwischenglied begrenzende Linien differenzieren läßt. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf die einzelnen Befunde in den verschiedenen Organen einzugehen. Dieselben werden an anderer Stelle eine ausführlichere Erörterung finden.

Für jeden, der mit mikroskopischer Methodik etwas vertraut ist, wird es auf der Hand liegen, daß die mitgeteilte Methode in mannigfaltiger Weise modifiziert werden kann. Ich selbst habe außer der Essigsäure verschiedene organische und anorganische Säuren in Anwendung gebracht (Ameisensäure, Zitronensäure, Trichloressigsäure, Salpetersäure), habe aber wesentliche Vorteile an den mikroskopischen Bildern nicht konstatieren können. Ferner versuchte ich eine Vereinfachung des Verfahrens dadurch zu erzielen, daß ich die Prozeduren 3 und 4 zusammenzog und die Reduktion der von der ammoniakalischen Silberlösung durchtränkten Schnitte in angesäuerten Formollösungen vornahm. Brauchbare Bilder lassen sich auch auf diesem Wege erzielen; an Elektivität aber lassen dieselben häufig viel zu wünschen übrig. Da auch die neutrale Argentumlösung bis zu einem gewissen Grade durch Aldehyde reduzierbar ist, lag es schließlich nahe, die ammoniakalische Silberlösung auszuschalten und die Schnitte aus der neutralen 2 % Lösung gleich in Essigsäure, resp. in sauer gemachte Formollösung zu übertragen. Auch auf diese Weise kann man gelegentlich gute Präparate erhalten; an Sicherheit des Gelingens — und das ist bei einer „Methode“ die Hauptsache — büßt das Verfahren aber viel dabei ein. Schließlich habe ich an manchen Geweben, die arm an nervösen Elementen sind, mit sehr günstigen Resultaten eine Wiederholung der Prozeduren 2 bis 4 in der Weise vorgenommen, daß die Schnitte aus der reduzierenden Formollösung nach gründlichem Auswaschen in destilliertem Wasser in die ammoniakalische Silberlösung zurückgelangten, dann noch einmal mit Essigsäure durchtränkt und endlich wieder in

Formalin gebracht wurden. An den weiteren Etappen des Verfahrens ist dabei nichts zu ändern.

Bei der Imprägnation ganzer Blöcke verfährt man in ganz ähnlicher Weise wie bei derjenigen der Gefrierschnitte. Nur müssen selbstverständlich die Zeiten erheblich verlängert werden. Allgemein gültige Vorschriften lassen sich hier schlecht geben, weil die verschiedene Dichtigkeit des Gewebes bei den einzelnen Organen dem Eindringen der Flüssigkeit größeren oder geringeren Widerstand entgegensetzt.

Die Durchtränkung der möglichst dünn auszulegenden Blöcke in der neutralen Silberlösung wird mindestens 3—4 Tage in Anspruch nehmen. In der ammoniakalischen Silberlösung (Prozed. 2) bleiben sie einige Stunden, ebenso in der Essigsäurelösung. Die Reduktion in der Formollösung erfolgt so langsam, daß der Prozeß im allgemeinen erst nach zirka 24 Stunden beendet sein dürfte.

Auch die weiteren Prozeduren der Vergoldung und Fixierung können en bloc vorgenommen werden. In der Goldlösung ließ ich die Blöcke 24—48 Stunden, in dem Fixiernatronbade, welches wegen des Säuregehaltes der Blöcke einen Zusatz von saurem schwefligsauren Natron erhalten muß (2 Tropfen der konzentrierten Lösung auf 10 ccm Flüssigkeit) 2—3 Stunden. Nach mehrstündigem Auswaschen in fließendem Wasser wird dann die Einbettung in Paraffin oder Zelloidin vorgenommen.

## II.

## Zentrales Nervensystem.

In der oben zitierten Arbeit in Band III dieses Journals habe ich auseinandergesetzt, daß durch die von mir angegebene Methode außer den intrazellulären Fibrillen markhaltige und marklose Nervenfasern gleichzeitig in den Gefrierschnitten aus den Zentralorganen zur Darstellung gebracht werden. Bei der Untersuchung besonders pathologischen Materials ist es häufig von Bedeutung, darüber entscheiden zu können, welche von den gefärbten Axonen marklos, welche markhaltig sind. Diese Frage wäre leicht zu beantworten, wenn die Weigertsche Markscheidenfärbung oder eine ihrer Modifikationen an Gefrierschnitten vollständige Bilder liefern würde. Das ist aber leider nicht der Fall, auch dann nicht, wenn man die Schnitte einer sorgfältigen Chrombeizung unterwirft. Die feineren markhaltigen Fasern werden selbst bei schonender Differenzierung entfärbt. Zum mindesten ist dies bei der Hirnrinde der Fall; Gefrierschnitte an dem Rückenmark und dem Hirnstamm liefern etwas bessere Markscheidenbilder. Ein Versuch zeigte mir, daß man auch an Gefrierschnitten von formalinfixierten Organen auf dem Wege der Silberreduktion zu Bildern gelangen kann, welche einem guten Weigertpräparat äquivalent sind. Die Änderung der Methode ist dabei eine scheinbar ganz unwesentliche. Die Schnitte werden im Anfang anstatt in die 2 % Argentumlösung auf 24 Stunden oder beliebig länger in eine 4 % wäßrige Lösung von Kupfersulfat oder besser in die Essigsäure-Kupferoxydchromalaunlösung gebracht, welche Weigert als Beize bei seiner Neurogliafärbung verwendet.

Auch andere in der Färbetechnik gebrauchte Metallsalzlösungen liefern günstige Resultate. Für die weiteren Prozeduren ist nur das eine zu bemerken, daß die Schnitte in der ammoniakolischen Silberlösung nur einige Sekunden verweilen dürfen. Im übrigen gelten die l. c. gegebenen Vorschriften. Die mikroskopischen Bilder haben große Ähnlichkeit mit denjenigen, welche durch die Axenzylinderbeizungsfärbungen von Fajerstajn (Hämatoxylin), Strähuber (Anilinblau), Kaplan (Anthrazeneisengallustinte) erzielt werden; d. h. es ist eine bestimmte Substanz der Axencylinder tingiert, die sich lediglich dort findet, wo derselbe von einer Markhülle umschlossen ist (das Myelo axostroma Kaplans, das Axochromatenin Strähubers). Die Präparate sind also in quantitativer Beziehung dem Markscheidenpräparate gleichwertig und können unter zahlreichen Bedingungen einen sehr angenehmen Ersatz desselben bilden.



## Einige Worte zur Neuronenlehre.

Von

Prof. Dr. A. Forel.

Die verdienstvolle Arbeit Max Wolffs „Zur Kenntnis der Heldschen Nervenendfüße“ im vierten Heft des Journal für Psychologie und Neurologie, Januar 1905, veranlaßt mich zu einigen Bemerkungen, obwohl ich seit vielen Jahren die Hirnanatomie und Histologie verlassen habe. In einer früheren Arbeit „Über das Verhältnis der experimentellen Atrophie und Degenerationsmethode zur Anatomie und Histologie des Zentralnervensystems“, die ich 1891 in der Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Doktorjubiläums der Herren Professoren Naegli und Kölliker (Zürich, Verlag von Albert Müller 1891) publiziert habe, erlaubte ich mir, darauf hinzuweisen, daß in einem so ungeheuer komplizierten Forschungsgebiet wie dasjenige der Struktur und der Funktionen des Zentralnervensystems eine Methode allein völlig ungenügend ist, und daß die relative wissenschaftliche Sicherheit nur dadurch erlangt wird, daß man die Resultate verschiedenster Methoden miteinander vergleicht. Wenn dieselben übereinstimmen, dann kann man mit einer gewissen Zuversicht, auf das Gewonnene fußend, weiterdringen. Als bezügliche Methoden bezeichnete ich in genannter Arbeit die folgenden:

1. Die gröbere Formanatomie mit der makroskopischen Einteilung der grauen und weißen Substanz.
2. Die Untersuchung von Schnittserien mit verschiedenen Aufhellungs- und Färbungsmethoden und bei verschiedenen Vergrößerungen, womit die makroskopische Topographie am besten im Zusammenhang mit der histologischen Textur studiert wird.
3. Die feinere Histologie der Elemente.

4. Die vergleichende Anatomie und Histologie des Zentralnervensystems, welche infolge der verschiedenartigen Entwicklung der einzelnen Teile und Funktionen bei verschiedenen Tieren usw. ungemein viel Licht und Verständnis auf das Ganze wirft.
5. Die Entwicklungsgeschichte.
6. Die experimentelle Methode der sekundären Atrophien und Degenerationen.
7. Das Studium von Abnormitäten des Zentralnervensystems (besonders von einzelnen Agenesien), sowie von pathologischen Fällen überhaupt.
8. Das Studium der verschiedenzeitigen Entwicklung der Markscheiden bei den verschiedenen Fasersystemen (resp. Zellenfasersystemen) des Embryos.
9. Das physiologische Experiment selbst.

Wenn ich nun die Schicksale verfolge, die die Neuronentheorie seit 19 Jahren durchgemacht hat, muß ich heute noch an meiner damaligen Forderung festhalten. Wenn auch selbst untätig, habe ich mit großem Interesse die weiteren Wandlungen der ganzen Frage verfolgt. Gegenwärtig streitet man wieder stark über die Neuronentheorie, nachdem verschiedene Neuerer, vor allem Apathy und Bethe und, ihnen nachbetend, Nissl sie bereits für tot erklärt hatten. Während aber Held und Wolff sie auf Grund histologischer Forschungen, sowohl wie Ramón y Cajal, wenn auch mit anderen Ergebnissen, wieder verteidigen, hat R. G. Harrison (neue Versuche und Beobachtungen über die Entwicklung der peripheren Nerven der Wirbeltiere; Sitzungsbericht der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn 1904) auf embryologischem Wege den Nachweis erbracht, daß, wenn man die Anlage der Schwann'schen Scheiden entfernt, die peripheren motorischen Nervenfasern sich dennoch vollständig entwickeln, wodurch die Angaben His' sinnreich bestätigt, diejenigen Apathys und Bethes aber widerlegt werden.

Wie dem auch sei, diese Beweise genügen noch nicht. Wenn Apathy unrecht hat, muß man es ihm auch mit seiner eigenen Methode nachweisen können.

Hier glaube ich, eine Prioritätsfrage umsomehr erörtern zu dürfen, als His tot ist und als die Neuronentheorie wankt. Ich wundere mich geradezu, daß Wolff, der sehr für Helds Priorität in einer anderen Frage eintritt, in der eben erwähnten Arbeit die Neuronentheorie immer noch Waldeyer zuschreibt und nach Verworn seinen Grundgedanken als „die zelluläre, besonders die cytogenetische Einheit des Neurones" bezeichnet. Ich hatte bis jetzt geglaubt, daß die bloße Namengebung für Gedanken, die von anderen bereits vorher vollkommen präzis ausgedrückt worden waren, einen Autor nicht zur Gedankenpriorität berechtigt. Ich bitte Herrn Dr. Max Wolff die Arbeit von His: „Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarks und der Nervenwurzeln" (Oktober 1886) und meine eigene Arbeit „Hirnanatomische Betrachtungen und Ergebnisse" im Archiv für Psychiatrie (Januar 1887) nachlesen zu wollen. In diesen beiden von einander unabhängigen Arbeiten wird

er die Neuronentheorie voll und ganz finden, wenn auch ohne diesen Namen. Die Arbeiten Waldeyers, Ramón y Cajals und Köllikers sind erst einige Jahre später erschienen. Ramón y Cajal hat übrigens sowohl His als mich in seiner ersten Arbeit zitiert. Ich schrieb in meiner oben erwähnten Arbeit (1891) hierüber folgendes:

„Ganz unabhängig und durch die Beobachtung des Wachstums der Wurzelfasern aus den Zellen der Vorderhörner und der Spinalganglien kam His („Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarks und der Nervenwurzeln", Oktober 1886) zu einer Anschauung, die mit der meinigen vollständig übereinstimmt. His gebührt die Priorität, da seine Arbeit vier Monate vor der meinigen erschienen ist. Ich hatte jedoch meine Arbeit bereits im August 1886 dem Archiv für Psychiatrie eingesandt, und als ich His' Arbeit erhielt, war meine schon gedruckt. Ich erwähne dies nicht im Sinne einer müssigen Prioritätserörterung, sondern weil es mir für die Wahrheit der Sache von großem Wert erscheint, daß vollständig unabhängig und auf vollständig verschiedenem Weg das gleiche Resultat erzielt wird."

„Unsere Ansicht hat aber seither bedeutungsvolle Bestätigungen erfahren. v. Monakow hatte schon vorher in seinen sehr interessanten Studien über die Optikuszentren usw. im Archiv für Psychiatrie auf eklatante Weise gezeigt, wie die Zellen des Corpus geniculatum externum nach Exstirpation der Augen durch Schwund der Verästelungen der Optikusfasern sich dicht aneinanderdrängen, während sie nach Wegnahme der Sehsphäre der Hirnrinde atrophisch zugrunde gehen. Er hat auch in seinen späteren Arbeiten unsere Ansicht wiederholt bestätigt gefunden. Ramón y Cajal und v. Kölliker ist es endlich in neuerer Zeit in glänzender Weise gelungen, die Endbäumchen der Nervenfasern mit einer verbesserten Golgischen Methode wirklich darzustellen."

Demnach möchte ich geradezu den Vorschlag machen, daß man dem verstorbenen, verdienstvollen Anatomen, dem die Priorität sachlich und formell gehört, nämlich His, wahrheitsgemäß die Neuronentheorie zuschreibt und sie als „Hissche Neuronentheorie" bezeichnet. Möge die Theorie sich schließlich als richtig oder falsch erweisen, sie hat zu weiteren Forschungen angeregt, und die Sache wird weder dem Andenken His' noch der hirnanatomischen Forschung schaden, wie letzteres von Nissl behauptet wird. Letzterer Autor geht in seinen Ausführungen ungemein einseitig zu Werke. Selbst angenommen, daß er recht hätte, was mir noch sehr unwahrscheinlich, zum mindesten höchst fraglich vorkommt, so bleibt gerade die von mir seinerzeit hervorgehobene und für mich immer noch maßgebende Tatsache der Einheit des Neurons bei der sekundären Degeneration und Atrophie unanfechtbar. Ferner ist ja nicht zu bestreiten, daß selbst Irrtümer in der Wissenschaft, wenn sie ehrlichen Arbeiten entspringen, gerade durch die durch sie herausgeforderte Nachprüfung den Fortschritt fördern.

In der Tat waren, uns wenigstens, durchaus nicht die Kontaktfrage und ebenso wenig weitere histologische Details über die Beschaffenheit der „Endverästelungen" des Nervenfortsatzes der Grundgedanke der Neuronentheorie, sondern, wie Max Wolff richtig betont, die cytogenetische Einheit des

Neurons. His wurde darauf gebracht, weil er beim Embryo die vorderen Wurzeln des Rückenmarks aus den Vorderhornzellen wachsen sah. Ebenso deutlich ergab sich dann die Sache aus den Verhältnissen der hinteren Wurzeln und ihres Wachstums aus den Zellen der Spinalganglien mit der Zweiteilung ihres Nervenfortsatzes. Mich brachten zu gleicher Zeit die Resultate Golgis in Verbindung mit denjenigen der Guddenschen Methode auf den Gedanken der cytologischen resp. cytogenetischen Einheit des Neurons, das heißt, der Nervenzelle mit der zugehörigen Nervenfaser oder den zugehörigen Nervenfasern und Dendriten. Als erster hatte Golgi das blinde Endigen der sogenannten Protoplasmafortsätze nachgewiesen und ich konnte in den nach seiner Methode angefertigten Präparaten das von ihm noch aufrecht erhaltene „Fasernetz" des Nervenfortsatzes niemals sehen. Anderseits hatte ich konsequent in den Guddenschen Atrophien einzig und allein bei Fortnahme der Zelle die Atrophie der zugehörigen Neuronenfaser mit Ästen und umgekehrt bei Wegnahme der Faser das Zugrundegehen der Ganglienzelle allein beobachtet. Sehr auffällig war ferner das Verhalten der sogenannten „Kerne" der sensiblen Nerven, indem die Wegnahme der Nerven hier nicht die Atrophie, sondern das Zusammenrücken der Ganglienzellen jener Kerne (Ausdruck des Schwundes der Endverästelungen der Axone) zur Folge hatte. Somit konnten die Ganglienzellen jener sensiblen Nervenkerne nicht die Ursprungszellen der Fasern sein, sondern nur umgekehrt zwischen deren Endverästeungen liegen. Diese Erscheinungen mußten mich auf die Neuronentheorie brignen. Als ich schon vor dem Jahre 1886 von diesem Gedanken beherrscht wurde, suchte ich denselben an Hand vergleichender histologischer, physiologischer und anderer Überlegungen zu prüfen und dies brachte mich dazu, die oben erwähnte Arbeit (1886—1887) zu veröffentlichen. Die Tatsache, daß Zerstörungen des fertigen Zentralnervensystems sich niemals regenerieren, veranlaßte mich dann, mir die Frage vorzulegen, ob überhaupt nach der Geburt Nervenelemente (Zellen) in demselben (ich spreche natürlich nicht von den peripheren Ganglien) sich neu bilden. Deshalb veranlaßte ich H. Schiller eine sorgfältige Zählung der Nervenfasern des nervus oculomotorius bei der neugeborenen und der erwachsenen Katze vorzunehmen (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, Paris, 30. Sept. 1889). Das Resultat ergab, daß die Zahl der Elemente, soweit festgestellt werden konnte, die gleiche ist, nämlich um 3000 herum, und daß der gewaltige Kaliberunterschied des Nerven fast lediglich von der Verdickung der Markscheide beim Erwachsenen abhängt. Daß diese Tatsache wiederum in hohem Grade zugunsten der Neuronentheorie sprach, wird niemanden entgehen, denn wenn das ganze Leben hindurch die faserigen Nervenelemente durch fibrillogenes Gewebe neu erzeugt werden würden, könnte man sich derartig konstante Verhältnisse schwerlich erklären. Es ist mir im hohen Grade auffällig, daß seit jener Arbeit Schillers seine Resultate, meines Wissens, niemals nachgeprüft und jedenfalls sehr wenig beachtet wurden. Es wurden von Schiller nur einige vergleichende Zählungen bei ein und demselben Nerven des gleichen Tieres gemacht. Es wäre doch gewiß von großer Wichtigkeit, einwandfrei festzustellen, ob die Sache allgemeine Gültigkeit besitzt oder nicht.

Apathy ging seinerseits von niederen Tieren aus, bei welchen er mit meisterhafter Technik das Fibrillenwerk der Ganglienzellen darstellte. Dadurch hat er das unzweifelhafte Verdienst, die von seinen Vorgängern Max Schulze, Leydig, Kupffer und anderen schon gesehenen und nachgewiesenen Fibrillen in einer Weise klargestellt zu haben, die keinen Zweifel mehr darüber walten läßt, daß wir in der Nervenfibrille ein hochwichtiges, fundamentales Nervenelement zu erblicken haben. Daß die Fibrille jedoch keine Zelle, keine cytologische Einheit ist, darüber ist selbst Apathy im klaren. Sie muß als Unterelement (wenn wir den Ausdruck Element für die Zelle beibehalten) oder als sekundäres Produkt von Elementen betrachtet werden. Infolgedessen dreht sich der Streit um die Frage: Ist die Ganglienzelle das Mutterelement, die Matrix der Fibrille sowohl als der perifibrillären Substanz des Axons, wie die Neuronentheorie annimmt, oder sind andere Zellen, resp. andere cytologische Elemente die Matrix der Fibrillen? Letzterer Ansicht ist Apathy. Nach ihm sind in den Schwannschen Scheiden und in der Neuroglia überhaupt die wahren Matrixzellen der Fibrillen. Er nennt dieselben Nervenzellen oder fibrillogene Zellen. Ich konnte mich in den von Herrn Apathy im Zoologenkongreß zu Berlin mitgebrachten Präparaten von dem Vorhandensein solcher Nervenzellen nicht überzeugen. Er berief sich übrigens hauptsächlich auf die Angaben Bethes und lud mich ein, nach Koloswar zu gehen, um bessere Präparate zu sehen, was mir indessen nicht möglich war. Wenn Harrison nun recht hat, das heißt, wenn die Wegnahme der Embryonalanlage der Schwannschen Scheiden die Entwicklung der peripheren Rückenmarknerven keineswegs hemmt, so daß dieselben direkt nach wie vor aus den Ganglienzellen des Rückenmarkvorderhorns herauswachsen, bin ich begierig zu sehen, wie man die Theorie der fibrillogenen Nervenzellen weiter stützen wird. Sei dem, wie es wolle, hier muß die Frage entschieden werden: „Welche Embryonalzelle ist die Matrix der Fibrille? Die von Held und Wolff gesehene Kontinuität kann ebensogut wie eine Kontiguität nachträglich hergestellt worden sein. Man ersieht aber gerade wieder aus diesen äußerst delikaten und feinen histologischen Forschungen, aus den Widersprüchen, die in der Deutung der Bilder entstehen, und die ja aus Wolffs Angaben selbst hervorgehen, wie mißlich es ist, die histologischen Bilder als allein maßgebend für die Lösung der Frage anzusehen. Höchst erstaunt war ich zu sehen, daß Wolff die Richtigkeit des Apathyschen perinucleaeren Fibrillennetzes in den Ganglienzellen der Wirbellosen anzweifelt. Derselbe schien mir so deutlich zu sein, daß jeder Zweifel unmöglich sei.

Was nun den energetischen Zellenbegriff und die interzellulären Brücken betrifft, so enthalte ich mich einer jeden Kritik, weil ich das Gebiet der Hypothesen nicht betreten will. Die Unsicherheit und Vieldeutigkeit der rein histologischen Bilder ist bereits so groß, daß nicht noch Hypothesen dazu kommen sollten. Daß das sogenannte „Bethesche Netz“ eine Kontinuität der Nervenfibrillen von zwei oder mehreren Neuronen darstelle, scheint mir durch Wolffs Figuren noch keineswegs erwiesen.

Daß Apathy ein Meister der Technik ist, wird niemand bestreiten. Umsomehr muß es auffallen, daß er sich bei genannter Theorie immer wieder

auf Bethe, das heißt, auf einen Autor stützt, dessen geringe Zuverlässigkeit auf anderen Gebieten (vergleichende Biologie) dermaßen zutage getreten ist, daß ich wenigstens kein ernstes Gewicht mehr auf seine Angaben legen kann. Es scheint mir ferner, daß die Frage nach der Genese der Nervenelemente nicht nur in Koloswar gelöst werden kann, und es ist zu hoffen, daß sie auf deutschem Boden sine ira, aber cum studio zum Austrag kommen wird. Sie ist wichtig genug, um die ganze Aufmerksamkeit der technisch-histologisch im Nervenfach geschulten Embryologen, Zoologen, Anatomen, Physiologen und Nervenpathologen ganz auf sich zu lenken.

Es ist schade, ich sage es offen, daß ein verdienstvoller Forscher, wie Nißl, ein ganzes starkes Buch mit Anwendung aller seiner Dialektik schreibt, um sich ohne eigene Resultate als Anwalt der Theorien Apathys und Bethes aufzuspielen, während er die positiven Resultate seiner eigenen Forschungen der Wissenschaft vorenthält. Letztere zu kennen, würde jedenfalls dem wissenschaftlichen Fortschritt viel mehr nützen.

Ich resümiere mich kurz, wie folgt. Die Frage steht heute so: Ist die Hissche Neuronentheorie, welche die cytogenetische Einheit des Nervensystems und zugleich die Matrix der Nervenfibrillen in der Ganglienzelle erblickt, oder ist die Apathysche Theorie, welche hypothetische fibrillogene Nervenzellen als wahre cytologische Einheit des Nervensystems annimmt, die richtige? Wenn Apathy recht hat, gehört die Ganglienzelle überhaupt kaum mehr zum Nervensystem im engeren Sinn; das sagt er selbst. Wo liegt also die Wahrheit? Um diese Frage zu lösen, darf man keine einzige der von mir früher (s. oben) angedeuteten Methoden außer Acht lassen. Das Nervensystem überragt an Wichtigkeit alle Gewebe des Körpers. Es ist der Mensch im Menschen; alles andere ist nur niedrige, vegetative Schale oder Hilfsmaterial. Es kann nicht gleichgültig sein, in was für mikroskopischen Werkstätten unser Ich sich aufbaut und arbeitet, und aus welchen Embryonalanlagen diese Werkstätten stammen.



# REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

**L. Edinger.** Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane. des Menschen und der Säugetiere. I. Band. Das Zentralnervensystem F. C. W. Vogel. Leipzig 1904. 7. Aufl. Mit 268 Abbildungen.

Ein Lehrbuch, das in 7. Auflage erscheint, bedarf keiner besonderen Empfehlung. Aus demselben Grunde wollen wir nicht auf den gesamten Inhalt eingehen, sondern nur das streifen, was diese Auflage, im Vergleich zu den älteren, Neues darbietet. Dies betrifft in erster Linie die äußere Ausstattung, nämlich die Vermehrung und teilweise Verbesserung der beigefügten Zeichnungen. So sind die Schemata der Verbindungen des Deiterschen Kernes mit dem Fasciculus longitudinalis, der Verbindungen des Cerebellum mit dem Nucleus ruber, das Schema der Tractus pontocerebellares, cerebellonucleares und cerebelloolivares und die Schemata der Einstrahlung in den Thalamus vervollkommnet. Neu sind die Zeichnungen der Zellen des Trapezkörpers nach Veratti, ebenso viele vergleichend anatomische Bilder nach Elliot Smith. Sehr instruktiv ist Fig. 100, die den durch Schattierung plastisch dargestellten Rautengrubeboden zeigt, in dem einige Nervenkerne nach Serienschnitten kontrolliert projeziert sind. Leider haften mehrere unkorrigierte Druckfehler den Bezeichnungen einiger Figuren an, z. B. fehlen die meisten Bezeichnungen in Fig. 94; auf S. 194 wird bei Besprechung des Tractus mammillotegmentalis auf Fig. 243 statt Fig. 242 hingewiesen; auf S. 218 werden die in Fig. 143 unter 2 figurierenden Fasern mit 143 bezeichnet.

Was den Inhalt des Buches anbetrifft, so werden diesmal die klinischen und experimentalphysiologischen Untersuchungen mehr berücksichtigt, als in den früheren Auflagen. Verfasser sucht den Leser ferner mit den neueren Forschungen auf dem Gebiete der Nervenhistologie vertraut zu machen, die für die allgemeine Auffassung des Baues des Zentralnervensystems trotz vorläufiger Strittigkeit vieler ihrer Befunde von eminenter Bedeutung sind. Wenn Verfasser an der Neuronenlehre auch festhält, freilich in den Neuronen nur biologische Einheiten anerkennend, gibt er doch unter Berücksichtigung der Forschungen von Apathy und Bethe die Möglichkeit einer anatomischen Auffassung des Nervensystems von den Fibrillen ausgehend zu. Berücksichtigt werden auch die histologischen Arbeiten von Held, Holmgren, Nissl, die zytoarchitektonischen Forschungen der Hirnrinde von Brodmann usw. Leider ist die Literatur gerade bei Besprechung der noch strittigen Fragen ziemlich ungleichmäßig berücksichtigt, z. B. bei Besprechung der viel bestrittenen Behauptungen von Flechsig über die „Assotiationsfelder" oder Holmgrens intrazellulare Kanälchen.

Die Trennung des Lehrbuches in zwei selbständige Bände — den vorliegenden ersten, der den Bau des Menschen- und Säugetiergehirnes umfaßt und für Studierende und Ärzte bestimmt ist und einen zweiten, der die vergleichende Gehirnanatomie der niederen Wirbeltiere enthalten soll — ist als zweckmäßig und den verschiedenen Bedürfnissen entsprechend zu begrüßen.

E. Rosenzweig.

**E. Metschnikoff.** Studien über die Natur des Menschen. Eine optimistische Philosophie. Mit Abbildungen. Autorisierte Ausgabe, eingeführt durch Wilhelm Ostwald. Leipzig 1904. XII, 399 Seiten.

Das Geschick der Büchertitel ist oft noch merkwürdiger als das der Bücher selbst. Im vorliegenden Fall hält das Buch ganz und gar nicht, was der Titel verspricht, und der Autor hat seinem Werke eine sehr zweifelhafte Empfehlung mit auf den Weg gegeben. Und doch wird das Buch sicher von gebildeten Laien viel und, das steht außer aller Frage, mit größtem Nutzen gelesen werden und muß jedem, der sich über unsere gegenwärtige naturwissenschaftliche Kenntnis der Natur des Menschen zu bilden wünscht, zusammen mit und als Ergänzung von Häckels Anthropogenie und Verworns Allgemeiner Physiologie als das beste allgemeinverständliche Werk empfohlen werden, das wir besitzen.

Nach einem Überblick über die Geschichte unserer Kenntnis von der Natur des Menschen gibt M. eine eingehende Darstellung besonders auffallender Disharmonien,

Unzweckmäßigkeiten in der Organisation der Lebewesen, vor allem des menschlichen Verdauungs- und Fortpflanzungsapparates und der in ihrem Dienst stehenden Triebe. In einem zweiten Teile weist Verf. nach, daß die bestehenden religiösen und philosophischen Systeme nicht imstande sind, diese Disharmonien befriedigend zu erklären oder ein Mittel zu ihrer Überwindung der leidenden Menschheit zu zeigen. Im dritten Teile wird darzutun versucht, daß die moderne naturwissenschaftliche exakte Forschungsmethode uns Aussicht gibt, die Disharmonien unserer Organisation, die sich sämtlich von ehemals nützlichen, harmonischen Einrichtungen ableiten lassen, auszuschalten oder wieder in Harmonien zurück zu verwandeln. Vor allem nötig scheint der Kampf gegen das vorzeitige und pathologische Alter. Daß nach einem normalen Alter sich dann auch ein natürlicher Todesinstinkt, ein Trieb zum Sterben, einstellen werde, ist des Verfassers zuversichtliche Meinung.

Das letzte Kapitel enthält die Nutzanwendung der früheren Darlegungen auf die Verhältnisse des öffentlichen Lebens, Politik, Weltfriedensidee usw. Für mich persönlich war es eine große Enttäuschung am Schlusse der sonst sicherlich auch für jeden Fach-Biologen genußreichen Lektüre, und das gleiche muß ich von den Schlußworten des Verfassers sagen, an dessen echt künstlerisch-genialem Erfassen der Probleme wir uns in den vorhergehenden Kapiteln auch da, wo er zweifellos irrt, oft erquickten: „Wenn ein Ideal, das die Menschen zu einer Art Zukunftsreligion vereinigen kann, möglich ist, kann es nur auf wissenschaftliche Prinzipien gegründet werden." Will Metschnikoff auch die Kunst auf solche Prinzipien gründen? Die Bedeutung der Kunst für die Überwindung der Disharmonien hat der Verfasser konsequent ignoriert, ebenso wie die neuere von ihr und dem Evolutionsgedanken bestimmte Richtung der Philosophie, so daß schließlich das Gute in diesem Buche nicht neu ist. Aber trotzdem: wer nicht Studien darin sucht, sondern studieren will, und wer keine Philosophie darin sucht, sondern philosophieren will, für den ist es ein gutes, ja ein sehr gutes Buch.

Dr. Wolff-Berlin.

**J. Reinke.** Philosophie der Botanik. Bd. I der natur- und kulturphilosophischen Bibliothek; S. I–VI u. 201. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1905. 4 Mk.; geb. 4,80 Mk.

Der besonders neuerdings durch seine naturphilosophischen Schriften in weiteren Kreisen bekannt gewordene Kieler Botaniker eröffnet mit der vorliegenden „Philosophie der Botanik" eine Serie von monographischen Schriften aus dem Verlage von Joh. Ambr. Barth, deren Aufgabe es sein soll, dem Leser Material zum Aufbau einer eigenen Weltanschauung aus den verschiedensten Gebieten menschlicher Geistesarbeit zusammenzutragen.

Dieser Aufgabe wird Reinke durchaus gerecht. Er beschränkt sich in seiner lesenswerten „Philosophie der Botanik" darauf, von seinem speziellen Arbeitsgebiete aus, naturphilosophische Anregungen zu geben. Er bemüht sich in anerkennenswerter Weise, seine eigene, wie bekannt dualistische Auffassung in ihren Beziehungen zu verwandten oder gegnerischen Lehren so deskriptiv wie möglich zu behandeln, so daß in der Tat der Leser so wenig als möglich gehindert wird, völlig unvoreingenommen selbst sein naturphilosophisches Fazit zu ziehen.

Der Stoff ist sehr zweckmäßig so gegliedert, daß zunächst die philosophischen, physikalischen und biologischen Grundlagen und Grundbegriffe erörtert werden. Diesen einleitenden Kapiteln folgt die Behandlung der in Betracht kommenden physiologischen, morphologischen und phylogenetischen Probleme der Botanik. Verfasser schließt mit einem Kapitel über die Herkunft des Lebens, das zweifellos das eigenartigste aber auch am meisten anfechtbare des ganzen Buches ist.

Dr. Wolff-Berlin.

**G. Haberlandt.** Die Sinnesorgane der Pflanzen. 46 S. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1904. 1 Mk.

Auch der Breslauer Vortrag des berühmten Entdeckers der pflanzlichen Gleichgewichtsorgane liegt uns erfreulicherweise jetzt separat vor. Eine von so berufener Feder gegebene Darstellung der reizperzipierenden und -leitenden Strukturen der Pflanzen bedarf keiner besonderen Empfehlung. Jeder, der die Erscheinungen und die Phylogenie des Nervenslebens zu studieren wünscht, wird die kleine Schrift mit größtem Nutzen lesen.

Dr. Wolff-Berlin.

**L. Rhumbler.** Zellenmechanik und Zellenleben. 43 S. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1904. 1 Mk.

Der Verfasser, unter den Zoologen zweifellos der bedeutendste Vertreter der Entwicklungsmechanik, hat höchst dankenswerter Weise seinen im vorigen Sommer auf der Breslauer Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrag separat erscheinen lassen. Er präzisiert sehr eingehend und unter möglichst sorgfältiger Beibringung der wissenschaftlichen Beläge seinen mechanischen Standpunkt in allgemeinverständlicher Form: die Überzeugung, daß wir nicht wissen, was das Wesen des Lebensprozesses ist, aber doch schon wissen, was er ganz sicher nicht sein kann, nämlich ein Vorgang, der außerhalb der chemischen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten stünde.

Dr. Wolff-Berlin.

**Dr. Max Offner,** Willensfreiheit, Zurechnung und Verantwortung. Begriffliche Untersuchungen aus dem Grenzgebiet von Psychologie, Ethik und Strafrecht. J. A. Barth. Leipzig 1904. IX, 103 S. M. 3.—.

Die Abhandlung untersucht die in Frage stehenden Probleme vom deterministischen Standpunkt aus und glaubt in demselben eine in jeder Hinsicht befriedigende Lösung vorzufinden. „Verantwortung, Zurechnung, Determinismus — eines trägt und hält das andere“, so formuliert Verfasser das Endergebnis seiner Überlegungen.

Dieselben zerfallen in zwei deutlich geschiedene Gruppen.

Die erste behandelt das Freiheitsproblem, indem der Indeterminismus mit den gangbaren Argumenten bekämpft, der Determinismus mit eben solchen empfohlen wird. Etwas wesentlich Neues bietet dieser erste Teil nicht. Auch wird Verfasser mehrfach der Freiheitslehre durchaus nicht gerecht. Die Erörterungen gehen nicht recht in die Tiefe, sind allzu intellektualistisch gewandt.

Weit wertvoller ist der zweite Teil. Er beschäftigt sich mit den Fragen der Zurechnung und Verantwortung; zwei Begriffe, die Verfasser völlig trennen zu sollen glaubt Aber auch diese Erörterungen leiden mehrfach an Zurechtschiebung der Tatsachen. „Begriffliche“ Untersuchungen, so hieß der Untertitel der Schrift, und aus diesem Vorschieben der begrifflichen Seite entspringen eben die Schwächen der Schrift.

Die Literatur, auch die neueste ist recht umfangreich und mit Erfolg verwertet.

Alles in allem gibt die Schrift eine gute Orientierung über den Determinismus und kann als solche empfohlen werden.

K. Oesterreich-Berlin.

# Zur Besprechung eingegangene Bücher und Abhandlungen.

A. Pick, Studien über motorische Apraxie und ihr nahestehende Erscheinungen; ihre Bedeutung in der Symptomatologie psychopathischer Symptomkomplexe. Deuticke, Leipzig u. Wien 1905. 129 S. 3,50 Mk.

Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. G. Fischer, Jena 1904. 262 S.

G. Köster, Zur Psychologie der Spinalganglien und der trophischen Nerven sowie zur Pathogenese der Tabes dorsalis. W. Engelmann, Leipzig 1904. 116 S. 6 Mk.

J. Reinke, Philosophie der Botanik. I. Bd. der natur- und kulturphilosophischen Bibliothek. J. A. Barth, Leipzig 1905. S. I—VI u. 201. 4 Mk.; geb. 4,80 Mk.

L. Rhumbler, Zellenmechanik und Zellenleben. J. A. Barth, Leipzig 1905. 43 S. 1 Mk.

G. Haberlandt, Die Sinnesorgane der Pflanzen. J. A. Barth, Leipzig 1905. 46 S. 1 Mk.

H. Gottschalk, Weltwesen und Wahrheitswille. Ein Zwiegespräch mit dem Leben. Strecke & Schröder, Stuttgart 1905. 464 S.

Th. Elsenhans, Die Aufgabe einer Psychologie der Deutung als Vorarbeit für die Geisteswissenschaften. Ein Vortrag. J. Ricker, Gießen 1904. 26 S.

E. Troeltsch, Psychologie und Erkenntnistheorie in der Religionswissenschaft. Mohr, Tübingen 1905. 55 S. 1,50 Mk.

Th. Erdmann, Drei Beiträge zu einer allgemeinen Theorie der Begriffe. Mutze, Leipzig 1904. 26 S.

H. Swoboda, Studien zur Grundlegung der Psychologie. F. Deuticke, Leipzig u. Wien 1905. 119 S. 2,50 Mk.

W. Nagel, Handbuch der Physiologie des Menschen. III. Band. 2. Hälfte. Physiologie der Sinne. Fr. Vieweg, Braunschweig 1905.

E. Stier, Fahnenflucht und unerlaubte Entfernung. Eine psychologische, psychiatrische und militärrechtliche Studie. C. Marhold, Halle 1905. 110 S. 3 Mk.

W. Weygandt, Beitrag zur Lehre von den psychischen Epidemien. C. Marhold, Halle 1905. 102 S. 2,50 Mk.

R. Wichmann, Geistige Leistungsfähigkeit und Nervosität bei Lehrern und Lehrerinnen- C. Marhold, Halle 1905. 80 S. 1,50 Mk.

P. Dubois, Die Psychoneurosen und ihre psychische Behandlung. Vorlesungen gehalten an der Universität Bern. Übersetzt von Ringier. Vorwort von Déjerine. A. Franke, Bern 1905. 459 S. 8 Mk.

L. Hischlaff, Hypnotismus und Suggestivtherapie. Ein kurzes Lehrbuch für Ärzte und Studierende nach der ersten Auflage des Dr. Max Hirsch. J. A. Barth, Leipzig 1905. 269 S. 4,50 Mk.

A. Sperling, Gesundheit und Lebensglück. Ärztlicher Ratgeber für Gesunde und Kranke. Ullstein & Co., Berlin 1904. 762 S. 7,50 Mk.

A. v. Poehl, J. v. Tarchanoff, P. Wachs, Rationelle Organotherapie mit Berücksichtigung der Neurosemiologie. 1. Hälfte. St. Petersburg 1905. XXIII u. 242 S.

A. Liepe, Über die schwachsinnigen Schüler und ihre Behandlung. Zillesen, Berlin 1905. 47 S.

O. Weininger, Geschlecht und Charakter. Eine prinzipielle Untersuchung. 5. Auflage. Braumüller, Leipzig u. Wien 1905. 608 S. 5 Mk.

E. Lucka, Otto Weininger. Sein Werk und seine Persönlichkeit. Braumüller, Leipzig u. Wien 1905. 158 S. 2,50 Mk.

R. Wichmann, Die Überbürdung der Lehrerinnen. C. Marhold, Halle 1904. 24 S.

A. Sickinger, Organisation großer Volksschulkörper nach der natürlichen Leistungsfähigkeit der Kinder. Bensheimer, Mannheim 1904. 35 S. 0,80 Mk.

J. Moses, Das Sonderklassensystem der Mannheimer Volksschule. Ein Beitrag zur Hygiene des Unterrichts. Bensheimer, Mannheim 1904. 70 S. 0,80 Mk.

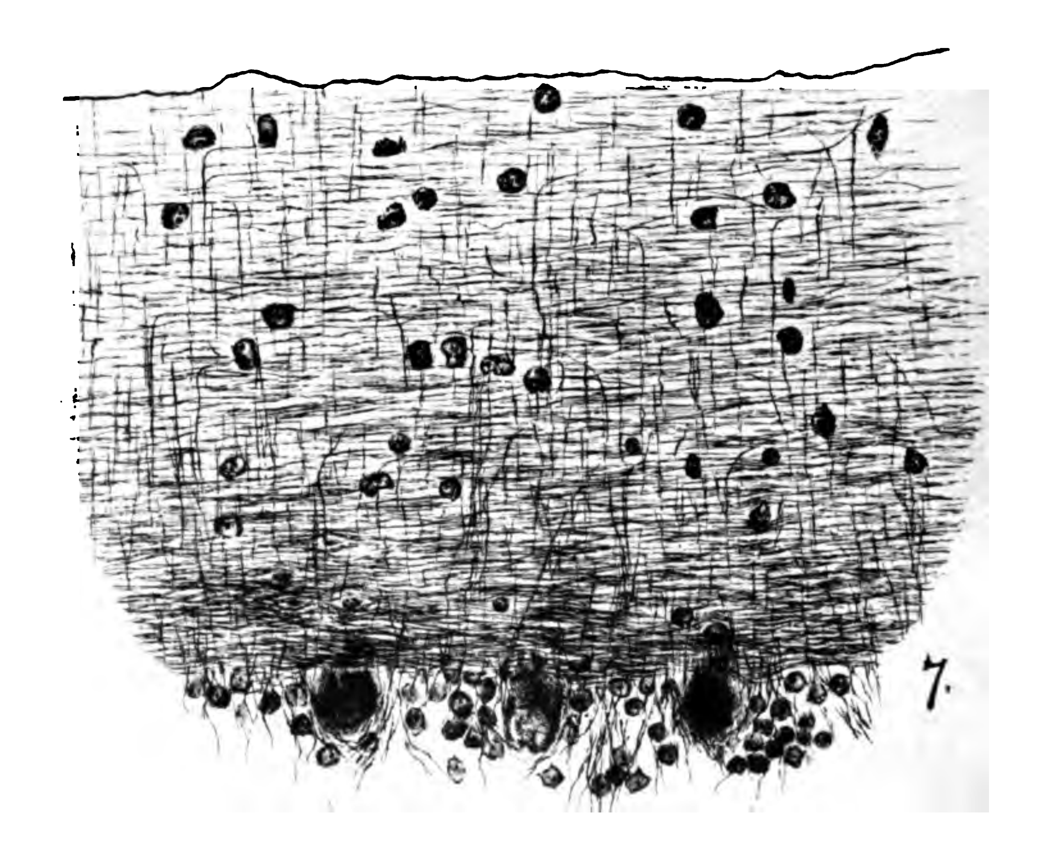
O. Veraguth, Kultur und Nervensystem. Schultheis, Zürich 1904. 42 S. 1 Mk.





Journal f. Psychol. u. Neurol. IV.
(Bielschowsky u. Wolff, Kleinhirnrinde)



P
C2
C1
K
P
4.
A
R
S
M
5.
B
6.

8.

9.

10.

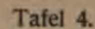

13.
11.
12.



18



19

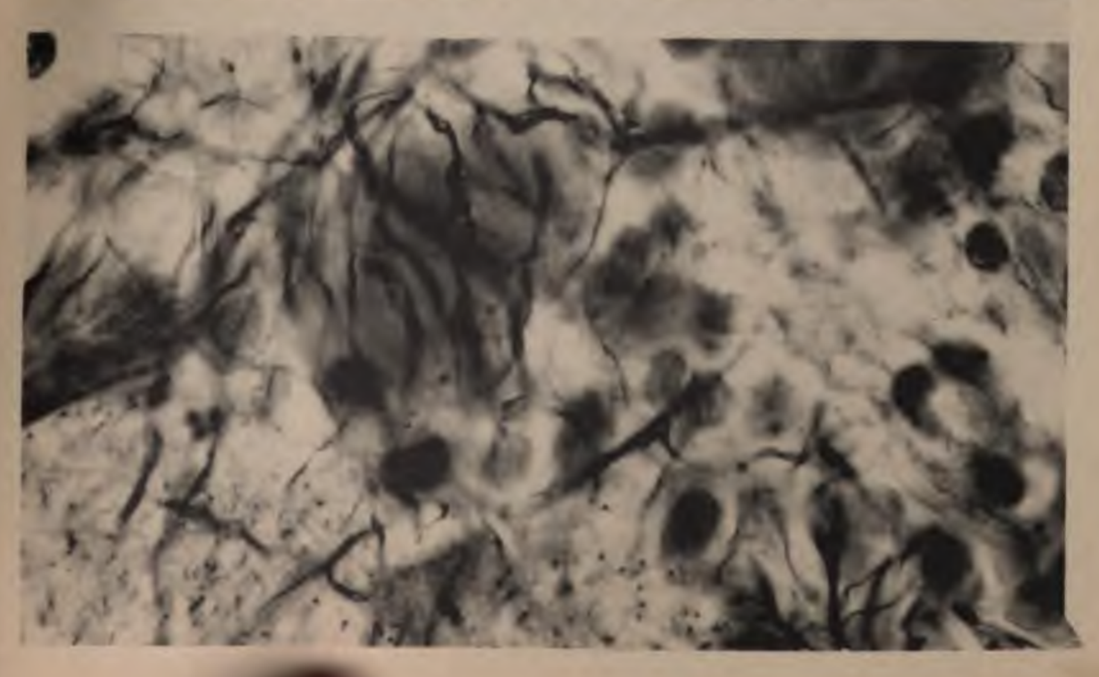




22



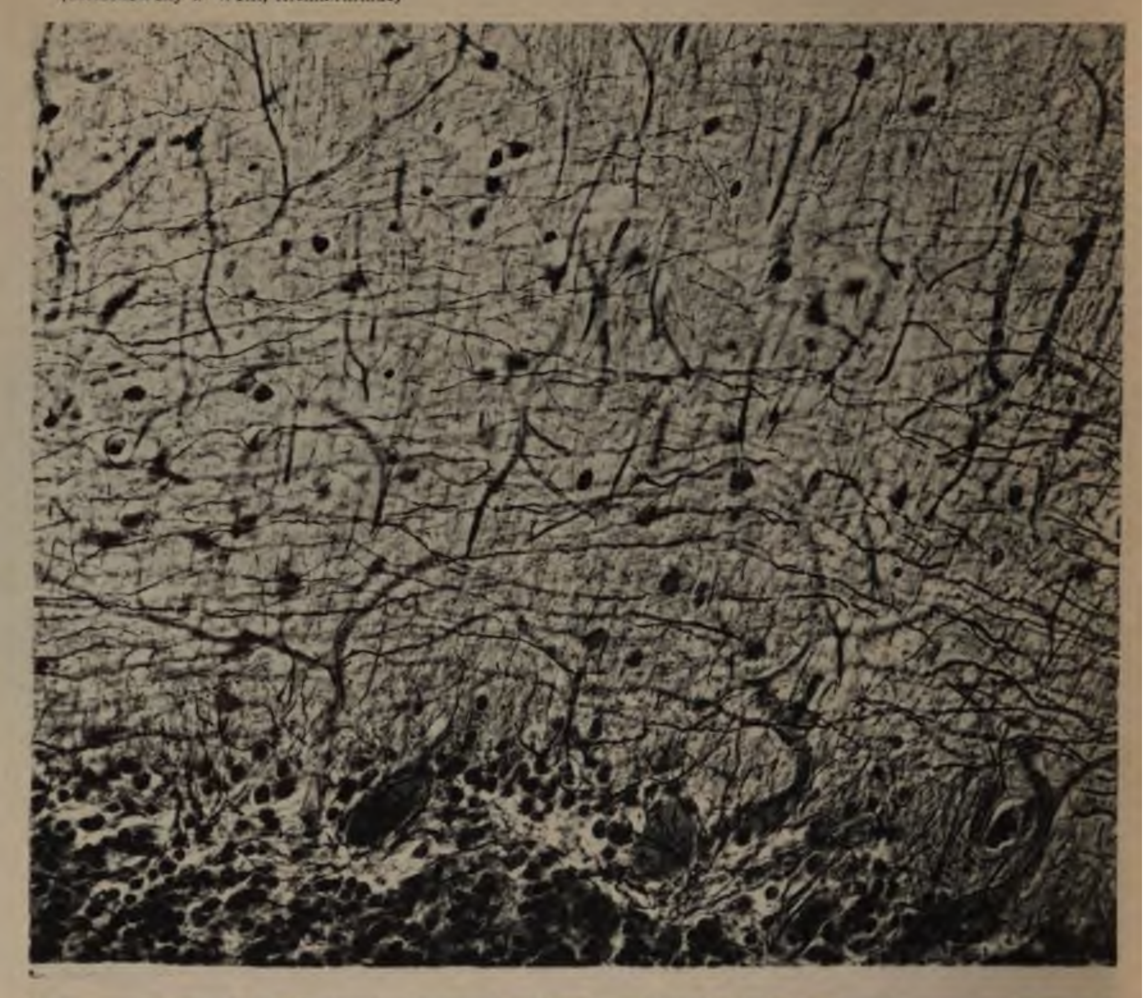
21



20



18



19

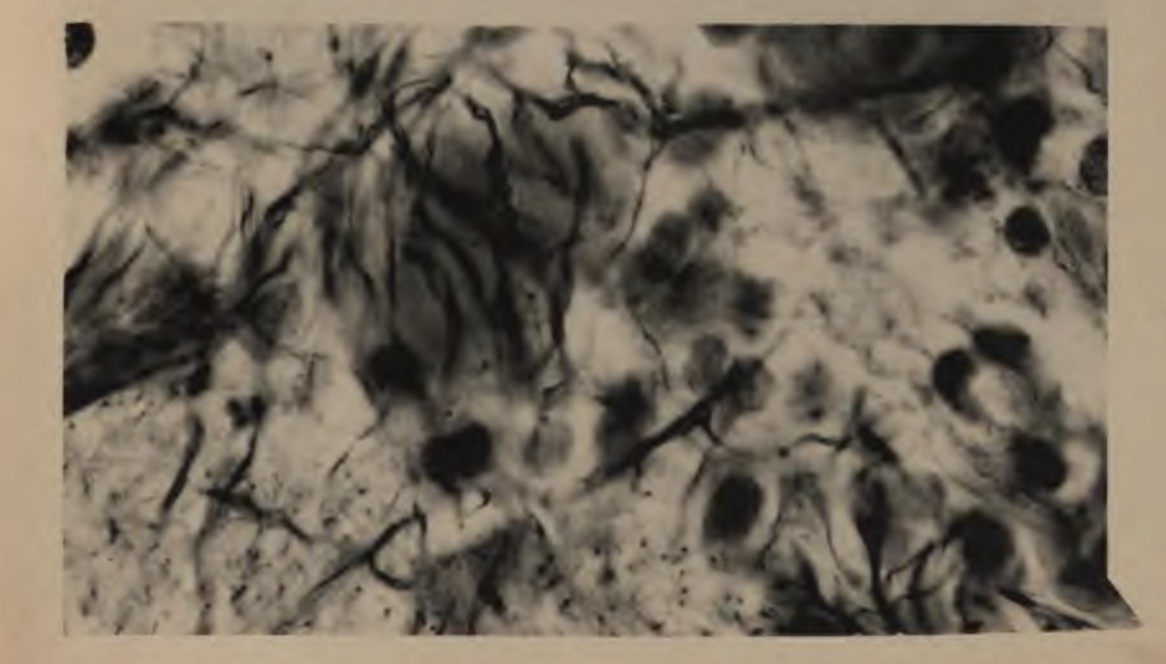




22



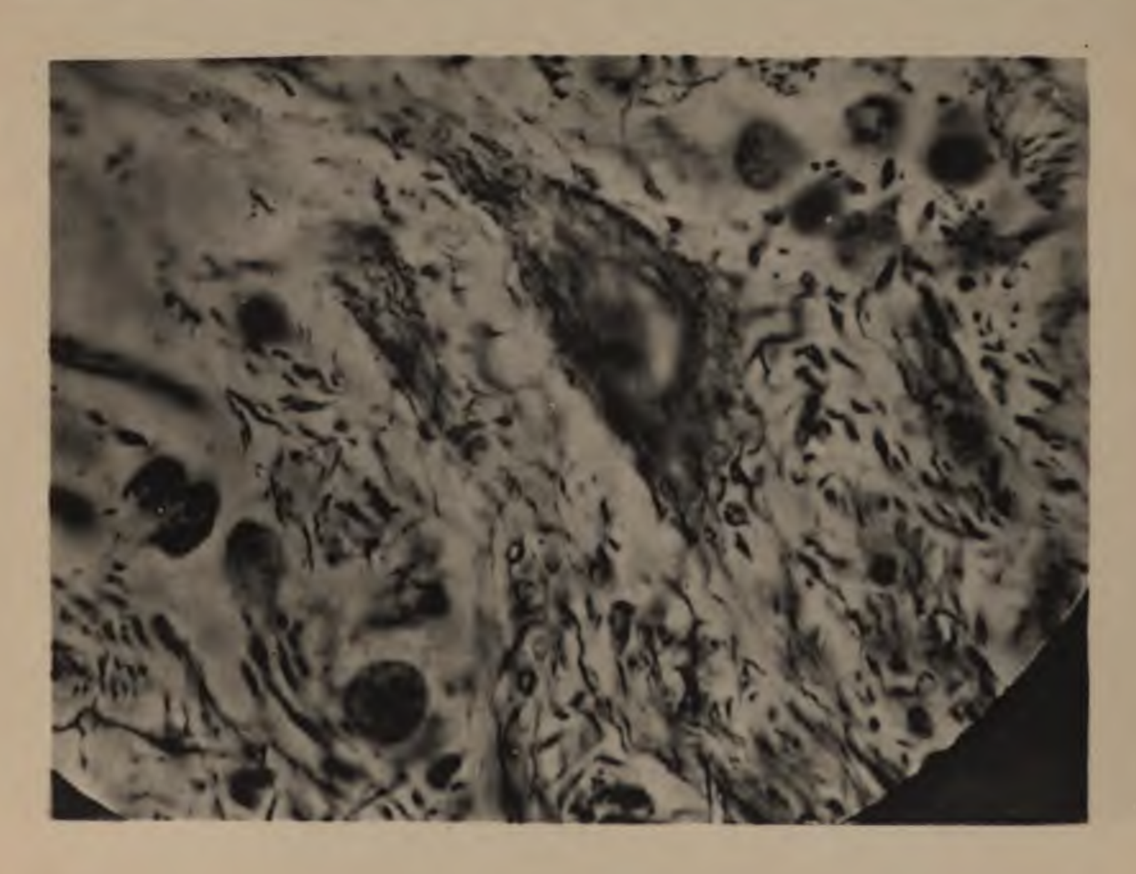
21



20


I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX
X.
XI.
XII
XIII
XIV.


XVI.
XVII.
XVIII.





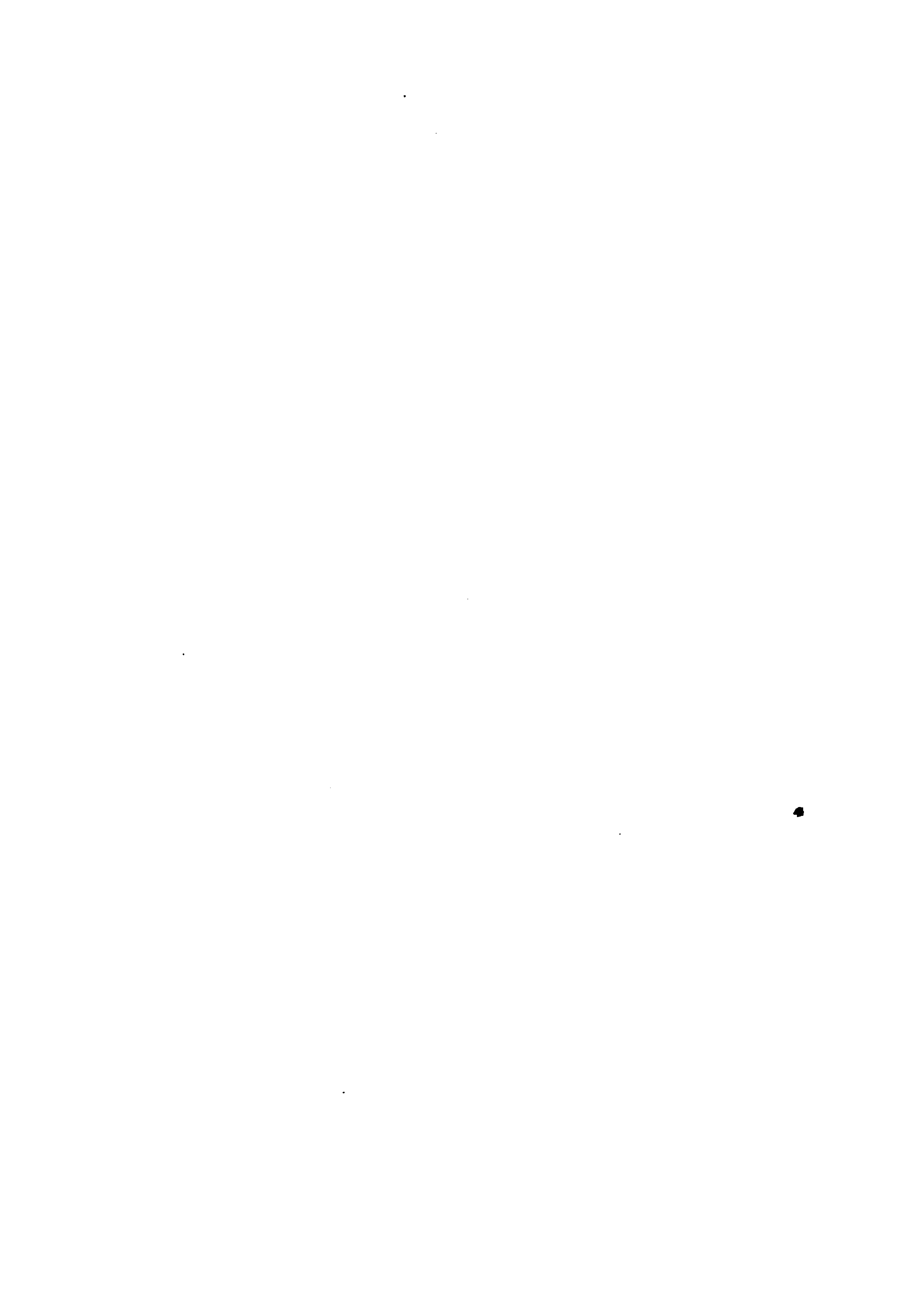




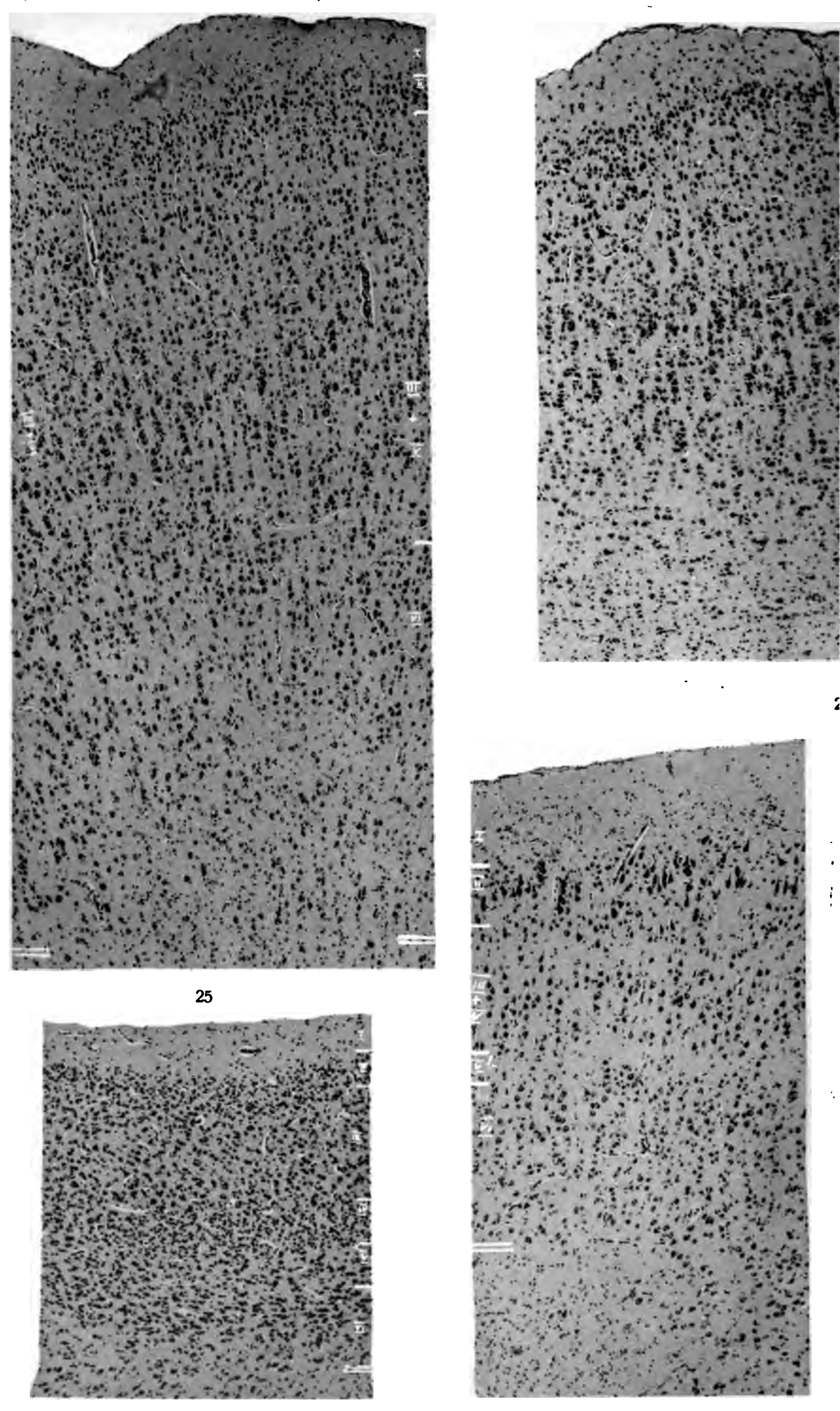






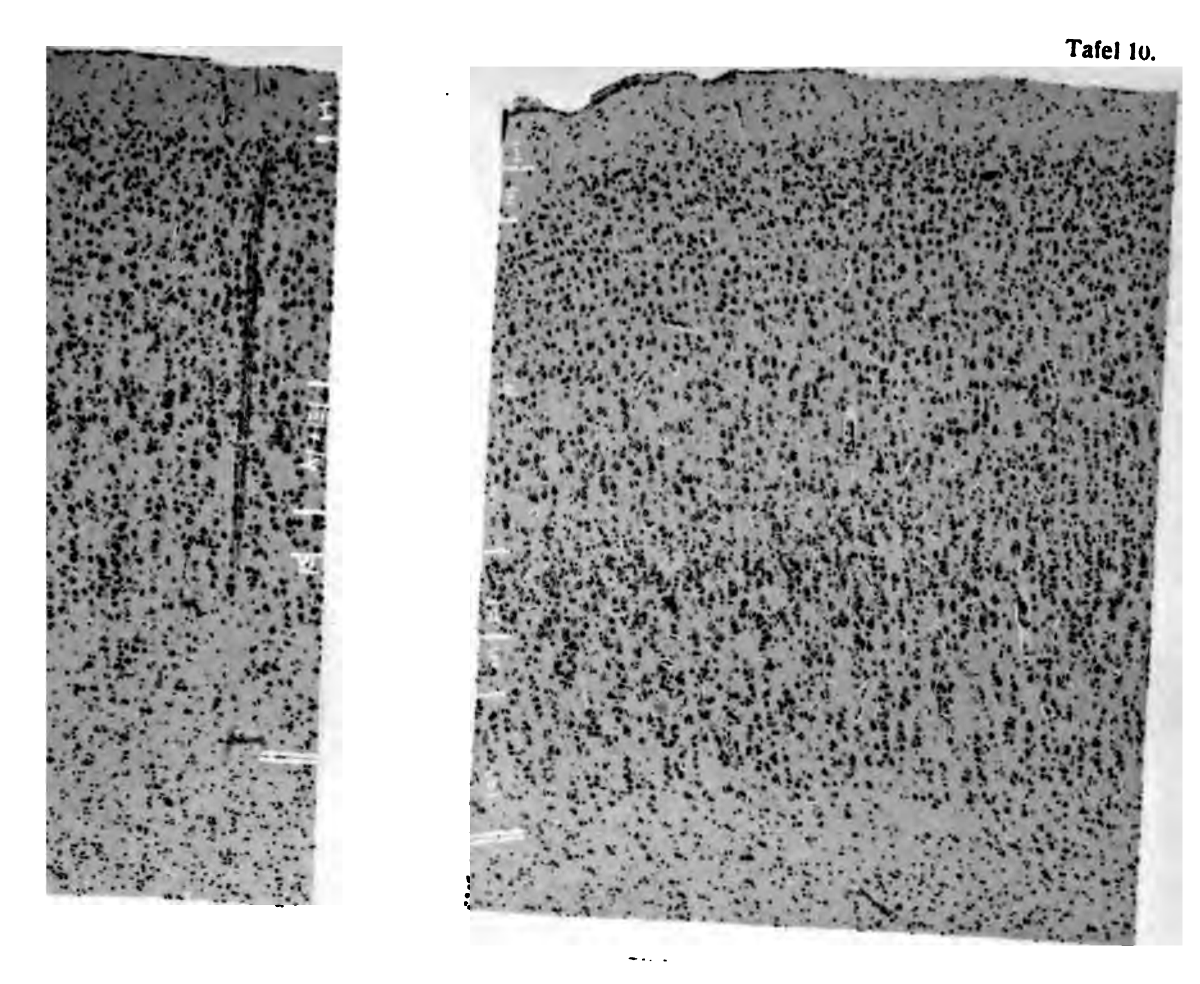




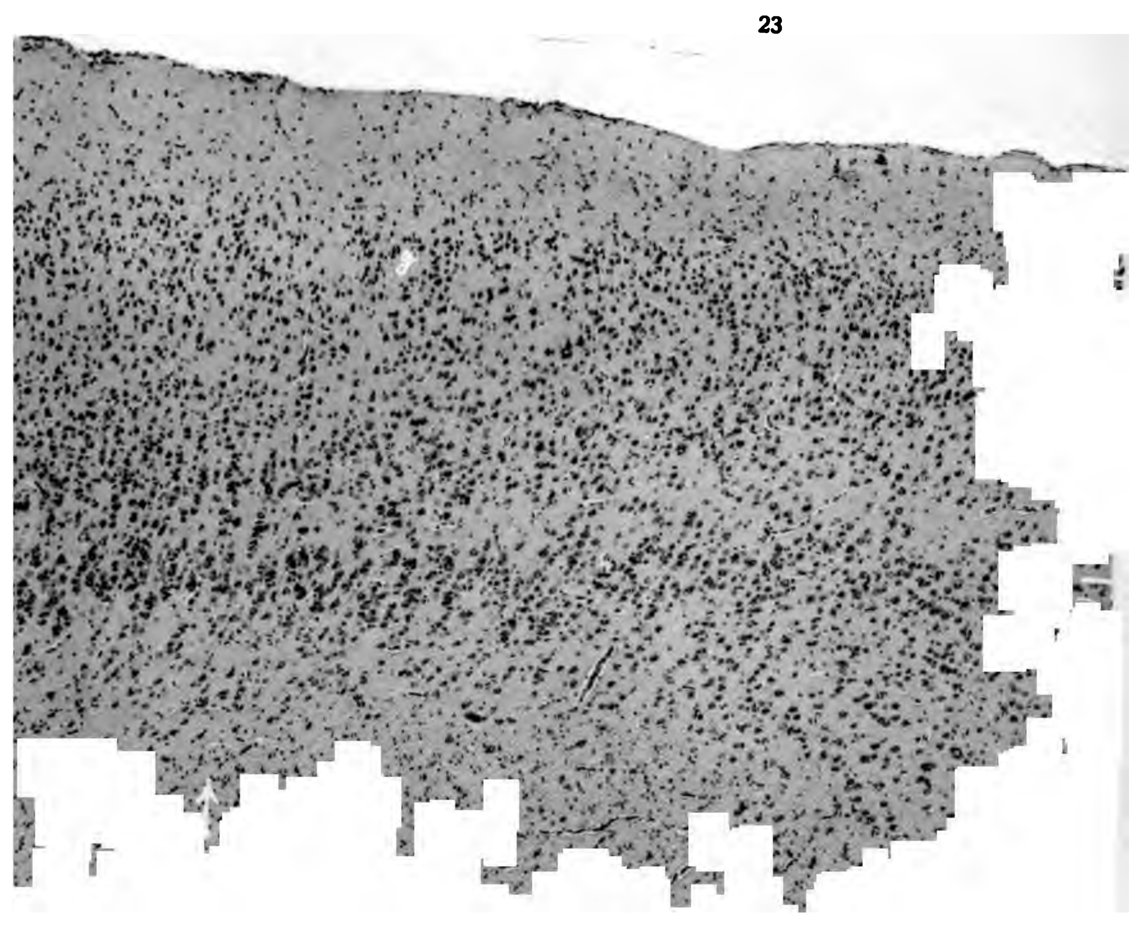


25

28



23



27





